



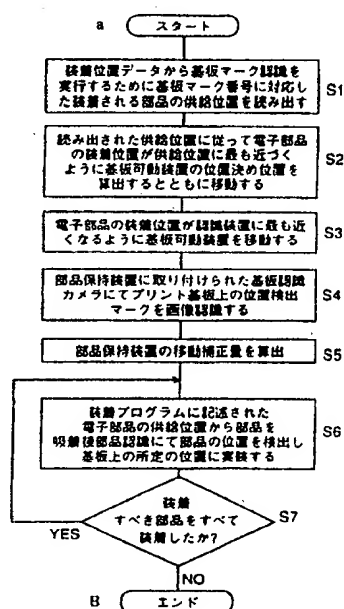
(51) 国際特許分類6 H05K 13/04		A1	(11) 国際公開番号 WO99/12406
		(43) 国際公開日 1999年3月11日(11.03.99)	
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03799		吉田義廣(YOSHIDA, Yoshihiro)[JP/JP] 〒572-0032 大阪府寝屋川市北大利町1-1-61号 Osaka, (JP)	
(22) 国際出願日 1998年8月27日(27.08.98)		奥田 修(OKUDA, Osamu)[JP/JP] 〒409-3803 山梨県中巨摩郡玉穂町若宮35-1 サンパーク608C-202 Yamanashi, (JP)	
(30) 優先権データ 特願平9/234223 1997年8月29日(29.08.97) JP 特願平9/306679 1997年11月10日(10.11.97) JP		北村尚之(KITAMURA, Naoyuki)[JP/JP] 〒409-3867 山梨県中巨摩郡昭和町清水新居974 ライスアイランドヴィレッジB-201号室 Yamanashi, (JP)	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社(MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)		(74) 代理人 弁理士 青山 葆, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.) 〒540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka, (JP)	
(72) 発明者 ; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 吉田典晃(YOSHIDA, Noriaki)[JP/JP] 〒563-0022 大阪府池田市旭丘1丁目2-32-306 Osaka, (JP)		(81) 指定国 CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
末木 誠(SUEKI, Makoto)[JP/JP] 〒400-0041 山梨県甲府市上石田2丁目40-4-102 Yamanashi, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書	
小寺幸治(ODERA, Koji)[JP/JP] 〒400-0058 山梨県甲府市宮原町259-1 パナハイツ依田403 Yamanashi, (JP)			

(54)Title: PARTS MOUNTING METHOD AND APPARATUS

(54)発明の名称 部品装着方法及び部品装着装置

(57) Abstract

A parts mounting apparatus provided with a controller (130, 402) and a board moving device (140, 341) holding a board and controlled by the controller, which moves the board moving device so as to set the part mounting position on the board (2) closest to the part supply position and then moves the board moving device so that the part mounting position is closest to the recognition device (120, 121, 371, 372), which now detects the board mark formed on the board to recognize the position of the board. This apparatus therefore reduces the distance the parts are transferred by the part holding device (107, 321) from the recognition device to the part mounting position, thus allowing high-speed mounting of parts with enhanced precision.



Start

S1 ... Read the supply position of a part that is to be mounted and corresponds to the board mark number in order to recognize the board marking from the mounting position data.

S2 ... Calculate according to the supply position thus read out a position at which the board moving device is to be located to make the position of mounting an electronic part closest to the supply position.

S3 ... Move the board moving device until the position of mounting the electronic part is closest to the recognition device.

S4 ... Use the board recognizing camera mounted on the part holding device to image-wise recognize the position detection mark on the printed circuit board.

S5 ... Calculate the amount of correction of movement for the part holding device.

S6 ... Detect the position of the part by the part recognition function after the electronic part is picked up by suction from the part supply position described in the mounting program, and mount the part at a predetermined position on the board.

S7 ... Are all the required parts mounted?

End

本発明は、制御装置（１３０、４０２）と、基板を保持し上記制御装置にて動作制御される基板可動装置（１４０、３４１）とを備え、基板可動装置を移動させて基板（２）上の部品装着位置を部品供給位置に最も近づけた後、上記部品装着位置が認識装着（１２０、１２１、３７１、３７２）に最も近づくように基板可動装置を移動させる。この状態で、基板上に形成した基板マークを検出することで基板位置を認識する。よって、認識装置から上記部品装着位置まで部品保持装置（１０７、３２１）にて移送させる部品の移送距離が短くなり部品を高速にて装着可能であり、さらにより高い精度にて部品装着が可能である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストラリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴ
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン

FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサウ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン

LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア
共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノルウェー
NZ ニュージーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール

SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴ
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダード・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴェトナム
YU ユーゴスラビア
ZW ジンバブエ

明 細 書

部品装着方法及び部品装着装置

5 技術分野

本発明は、例えば電子部品をプリント基板上の所定の位置に実装する際の部品装着方法、及び該部品装着方法が実行される部品装着装置に関する。

背景技術

10 電子部品をプリント基板上に実装する、図 18 に示す従来の電子部品装着装置 1 は、大別して、電子部品が実装される基板 2 の搬入及び搬出を行う基板搬送装置 3 と、実装される電子部品を供給するリール式の部品供給装置 4、4、及びトレイ式の部品供給装置 6、6 と、XY ロボット 5 に取り付けられて X、Y 方向に移動可能であり、リール式部品供給装置 4 又はトレイ式部品供給装置
15 6 にて保持した電子部品 9 を基板 2 に実装する部品保持装置 7 と、部品保持装置 7 にて保持された電子部品 9 について基板 2 への装着前にその保持姿勢等を検査するための部品認識カメラ 10 と、を備える。又、部品保持装置 7 には、電子部品 9 を、例えば吸着により保持するノズル 8 が備わる。

このような従来の電子部品装着装置 1 では、当該部品装着装置 1 に搬入された
20 基板 2 は、搬入後に固定され部品装着時に移動することではなく、部品保持装置 7 が X、Y 方向に移動することでリール式部品供給装置 4 等から保持した電子部品 9 を部品認識カメラ 10 にて認識させた後、基板 2 に装着している。したがって従来の電子部品装着装置 1 では部品保持装置 7 の移動量が大いことから、部品の被装着体への高速な装着が困難であり、さらには高い装着精度を得ることが困難であるという問題がある。
25

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、部品を被装着体へ高速に装着可能であり生産性の向上を図ることができ、さらにはより高い精度にて部品の装着が行える、部品装着方法、及び該部品装着方法を実行する

部品装着装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

5 本発明の第1態様の部品装着方法は、被装着体を直線状の搬送経路に沿って搬送方向へ搬送する搬送装置と、上記搬送方向に直交する方向に沿って上記搬送経路を挟んだ両側に固定されて配置され、被装着体へ装着する部品を供給する少なくとも2つの部品供給装置と、上記搬送方向及び上記直交方向に沿って移動可能であり上記部品供給装置から上記部品を保持して上記被装着体に上記
10 部品を装着する部品保持装置と、を備えた部品装着装置にて実行される部品装着方法において、

 上記被装着体への上記部品の装着のため上記部品保持装置が保持しようとする部品を供給する上記部品供給装置側へ上記被装着体を移動させた後、該移動後の上記被装着体へ上記部品保持装置にて部品装着を行うことを特徴とする。

15 又、本発明の第2態様の部品装着方法は、上記部品供給装置側へ上記被装着体を移動させた後、上記部品装着前に、上記被装着体上の部品装着位置に対する上記部品保持装置の移動量補正のために上記被装着体の配置位置の認識動作を行うように構成することもできる。

 又、本発明の第3態様の部品装着方法は、上記部品装着装置がさらに、上記
20 搬送方向に直交する方向に沿って上記搬送経路を挟んだ両側に固定されて配置され上記部品保持装置にて保持されている装着前の部品を認識するための認識装置を備えるとき、上記部品供給装置側へ上記被装着体を移動させた後、上記部品装着前に、さらに上記認識装置と被装着体上の部品装着位置との間の距離が最短となる位置に上記被装着体を配置させるように構成することもできる。

25 又、本発明の第4態様の部品装着方法は、上記認識装置と被装着体上の部品装着位置との間の距離が最短となる位置に上記被装着体を配置させた後、上記部品装着前に、上記被装着体上の部品装着位置に対する上記部品保持装置の移動量補正のために上記被装着体の配置位置の認識動作を行うように構成するこ

ともできる。

本発明の第5態様の部品装着装置は、被装着体を直線状の搬送経路に沿って搬送方向へ搬送する搬送装置と、上記搬送方向に直交する方向に沿って上記搬送経路を挟んだ両側に固定されて配置され、被装着体へ装着する部品を供給する少なくとも2つの部品供給装置と、上記搬送方向及び上記直交方向に沿って移動し上記部品供給装置から上記部品を保持して上記被装着体に上記部品を装着する部品保持装置と、を備えた部品装着装置において、

上記搬送経路に接続され、該搬送経路に沿って搬送されかつ上記部品が装着される上記被装着体を保持し上記搬送方向及び上記直交方向の少なくとも一方向であって上記部品供給装置に近接する方向に上記被装着体を移動する被装着体可動装置と、

上記被装着体への上記部品の装着のため上記部品保持装置が保持しようとする部品を供給する上記部品供給装置側へ上記被装着体を配置すべく上記被装着体可動装置の動作制御を行う制御装置と、

をさらに備えたことを特徴とする。

上記構成における、本発明の第1態様の部品装着方法、及び第5態様の部品装着装置によれば、制御装置と被装着体可動装置とを備え、部品装着前に、部品の保持が行われる部品供給装置側に予め被装着体を移動させることから、部品供給装置から部品を保持し被装着体へ装着するときの部品保持装置の移動距離を短くすることができる。よって、部品を高速にて装着可能であり生産性の向上を図ることができる。

又、本発明の第2態様の部品装着方法によれば、上記第1態様の部品装着方法に加えてさらに上記被装着体の配置位置の認識動作を行うことから、部品を高速にて装着でき、さらに上記第1態様の部品装着方法に比べてより高い精度にて部品を被装着体に装着することができる。

又、本発明の第3態様の部品装着方法によれば、認識装置にて部品の認識動作を行うときに、上記認識装置と被装着体上の部品装着位置との間の距離が最短となる位置に上記被装着体を配置することから、上記認識装置による部品の

認識動作後、部品を被装着体へ装着するまでの上記部品保持装置の移動距離を短くすることができる。よって、部品を高速にて装着可能であり生産性の向上を図ることができる。

又、本発明の第 4 態様の部品装着方法によれば、上記第 3 態様の部品装着方法に加えてさらに上記被装着体の配置位置の認識動作を行うことから、部品を高速にて装着でき、さらに上記第 3 態様の部品装着方法に比べてより高い精度にて部品を被装着体に装着することができる。

図面の簡単な説明

本発明のこれらの目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面において、

図 1 は、本発明における第 1 実施形態の部品装着方法における動作の流れを示すフローチャートであり、

図 2 は、図 1 に示すフローチャートの部品装着方法を実行する、本発明の一実施形態の部品装着装置の斜視図であり、

図 3 は、図 2 に示す基板可動装置の詳細な斜視図であり、

図 4 は、図 1 の部品装着方法において必要となる装着位置データの内容を示す図であり、

図 5 は、図 1 の部品装着方法において必要となる供給位置データの内容を示す図であり、

図 6 は、図 1 の部品装着方法において必要となる基板マーク検出データの内容を示す図であり、

図 7 は、図 1 に示すステップ 2 の動作を説明するための図であり、

図 8 は、図 1 に示すステップ 6 の動作を説明するための図であり、

図 9 は、図 1 に示すステップ 6 の動作を説明するための図であり、

図 10 は、図 1 に示す部品装着方法の変形例における動作の流れを示すフローチャートであり、

図 11 は、本発明の第 2 実施形態の部品装着装置の概略構成を示す斜視図で

あり、

図 1 2 は、図 1 1 の装置のトレイ部品供給部の概略構成を示す斜視図であり、

図 1 3 は、図 1 1 の装置の位置決め支持台の Y 方向移動機構を含む全体構成を示す斜視図であり、

5 図 1 4 は、電子部品を装着する回路基板の一例を示す平面図であり、

図 1 5 は、図 1 3 の位置決め支持台と、その両側にあるカセット部品供給部およびトレイ部品供給部と、装着ヘッドとの位置関係を示す説明図であり、

図 1 6 は、隣接して併設されたトレイ部品供給機構の各部品供給位置にあるトレイと、部品移載ヘッドとの位置関係を示す説明図であり、

10 図 1 7 は、図 1 1 の部品装着装置の制御装置のブロック図であり、

図 1 8 は、従来の部品装着装置の斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

15 本発明の実施形態の部品装着方法、及び該部品装着方法を実行する部品装着装置について図を参照しながら以下に説明する。尚、各図において同じ構成部分については同じ符号を付している。又、上述の「発明の開示」にて記載した、被装着体の機能を果たす一例として本実施形態では回路基板を例に採り、部品の機能を果たす一例として本実施形態では電子部品を例に採る。

第 1 実施形態；

20 まず上記部品装着装置について説明する。図 2 に示すように本実施形態における部品装着装置 1 0 1 は、X 方向に沿って回路基板 2 の搬入、搬出を行う基板搬送装置 1 0 3 と、該基板搬送装置 1 0 3 に接続可能であり、部品装着動作の際には回路基板 2 を保持しかつ平面状で互いに直交する X、Y 方向に移動させる基板可動装置 1 4 0 と、回路基板 2 に装着する電子部品を収めた、リール式
25 の電子部品供給装置 1 0 4 - 1、1 0 4 - 2（以下、単に、電子部品供給装置 1 0 4 と記す場合もある）、1 0 5 やトレイ式の電子部品供給装置 1 0 6 と、電子部品供給装置 1 0 4、1 0 5 及び電子部品供給装置 1 0 6 の少なくとも一つから電子部品を、例えば吸着動作にて保持する部品保持部材としてのノズル

108を有し保持した部品を回路基板2上の装着位置へ装着する部品保持装置107と、該部品保持装置107を上記X、Y方向に移動させるXYロボット115と、部品保持装置107に保持された電子部品の保持姿勢を撮影し計測する認識装置120、121と、少なくとも、XYロボット115及び基板可動装置140の移動動作を制御し、かつ認識装置120、121から供給される画像の認識処理動作を行い上記保持姿勢と当該部品の回路基板2における装着姿勢とのずれを補正する制御を行う制御装置130とを備える。又、本実施形態では、認識装置121に隣接してリード高さ測定装置122が設けられている。該リード高さ測定装置122は、電子部品のリードの、いわゆる浮きを検出するための装置であり、レーザ光の発光、受光装置を備える。又、リード高さ測定装置122も制御装置130に接続され、制御装置130は上記リード高さを算出する。

又、部品保持装置107には、本実施形態では4つのノズル108と、回路基板2に付された基板位置検出マーク（以下単に「基板マーク」と記す）を認識する基板認識カメラ109とを備える。本実施形態では、4つのノズル108のすべてに部品を保持させた後、保持している部品を回路基板2へ順次装着する。基板認識カメラ109は、部品保持装置107における部品装着時の移動量補正用の情報を得るために、基板可動装置140によって移動した回路基板2の移動後の位置を正確に検出するように、回路基板2に形成されている幾何形状をした上記基板マークを撮像する。尚、本実施形態では、上記基板マークは、それぞれの部品が装着される各部品装着部分ごとに2つずつ付されている。該撮像動作により得られた画像を制御装置130にて画像認識することで回路基板2の配置位置に対する部品保持装置107の移動量のずれ、及び回路基板2の傾きを計算し、部品保持装置107の移動補正を行う。

基板可動装置140は、図3に示すように、Xテーブル141とYテーブル142とを備える。Xテーブル141は、固定側挟持板143と可動側挟持板144とで回路基板2を挟持し保持する挟持機構145を搭載し、かつモータ146の動作によりボールネジ147を介してX方向に移動可能である。Yテ

ーブル142は、上述のXテーブル141を搭載しモータ148の動作によりボールネジ149を介してY方向に移動可能である。尚、固定側挟持板143及び可動側挟持板144が基板搬送装置103に連結され、基板搬送装置103を介して搬送されてきた回路基板2が固定側挟持板143及び可動側挟持板144に挟持される。このように基板可動装置140により、部品装着時において回路基板はX、Y方向に移動可能である。

尚、本実施形態では基板可動装置140は、X、Y方向の両方向に移動可能であるが、これに限定されるものではなく、X、Y方向の少なくとも一方向に移動するものであればよい。

又、本実施形態では、図2に示すように、基板可動装置140によりX、Y方向に回路基板2が移動する範囲の周囲に部品供給装置104、105、106は配置され、部品保持装置107に部品を保持させるために部品供給装置104、105、106がXY方向に移動することはない。又、本実施形態では図示するように、基板搬送装置103におけるX方向への搬送路を挟んで基板搬送方向に直交する上記Y方向の両端側に、部品供給装置104、105、106が配置されている。又、基板可動装置140のY方向への移動における両端部分に対応して、上記認識装置121が配置されるとともに一方の認識装置121に隣接して上記リード高さ測定装置122及び上記電子部品供給装置105が配置されている。

部品装着装置101において、このような配置構成を採ることで部品装着装置101の全体をコンパクト化することができる。

しかしながら、部品供給装置の配置位置はこれに限定されるものではなく、例えば上記搬送路の片側のみに部品供給装置が配置されていてもよい。又、部品供給装置の数も、本実施形態のものに限定されるものではなく、少なくとも2つの部品供給装置が設けられていればよい。

又、上記認識装置120、121の配置位置についても上述のような本実施形態における配置に限定されるものではない。

このように構成された部品装着装置101の動作を以下に説明する。

まず、制御装置 130 には、装着位置データ 151、供給位置データ 152、基板マーク検出データ 153 が供給される。装着位置データ 151 には、図 4 に示すように、回路基板 2 への部品の装着位置を示す部品装着位置情報、装着される部品を供給する部品供給装置 104 等における供給位置番号等が含まれる。供給位置データ 152 には、図 5 に示すように、装着位置データ 151 に備わる上記供給位置番号に関する情報が含まれており、この情報の中には回路基板 2 に形成されている基板マークに関する基板マーク番号も含まれている。基板マーク検出データ 153 には、図 6 に示すように、供給位置データ 152 に含まれる上記基板マーク番号に関する情報が含まれている。

一方、回路基板 2 が基板搬送装置 103 により当該部品装着装置 101 に搬入され、基板可動装置 140 に保持される。

このような状態において、本実施形態では、部品を実装するための上記基板マーク検出動作を、装着される部品の保持姿勢を撮影する認識装置 120、121 のいずれかに最も近い位置で実施するために、制御装置 130 は、まず最初に、装着される部品を供給する部品供給装置 104 等の部品供給箇所にも最も近い位置に基板可動装置 140 を移動させる（図 1 に示すステップ（図内では「S」にて示す）1 及びステップ 2）。次に、ステップ 3 では、部品装着の際には、部品保持装置 107 にて保持された部品は、部品の認識処理のため認識装置 120 又は認識装置 121 の上方に配置されることから、認識装置 120 又は認識装置 121 から回路基板 2 上の部品装着位置までの部品保持装置 107 の移動距離を最小にするため、上述の、装着される部品を供給する部品供給装置 104 側において、上記部品装着位置が認識装置 120 又は認識装置 121 に最も近づくように、制御装置 130 は基板可動装置 140 を移動させる。

そしてステップ 4 では、上述のように配置された基板可動装置 140 に保持されている回路基板 2 に付された上記基板マークに対して上記基板マーク検出動作が実行される。

これらのステップ 1～4 の動作についてより具体的に説明する。ステップ 1 において、制御装置 130 は、図 4 に示す装着位置データ 151 に示される、

回路基板 2 への部品の装着順に従い、装着位置データ 1 5 1 に含まれる「供給位置番号」を読み出すことで、装着される部品の供給位置を認識する。即ち、本実施形態では、図 4 に示す上記「供給位置番号」の「1」は、図 2 に示す例えば部品供給装置 1 0 4 - 1 に対応し、上記「供給位置番号」の「2」は、例えば部品供給装置 1 0 4 - 2 に対応し、図 4 には図示がないが上記「供給位置番号」の「3」は、図 2 に示す例えば部品供給装置 1 0 5 に対応する。尚、これらの「供給位置番号」と上記部品供給装置 1 0 4, 1 0 5, 1 0 6 との対応関係は、予め制御装置 1 3 0 に記憶されている。このように読み出された上記「供給位置番号」に基づき、制御装置 1 3 0 は、図 5 に示す供給位置データ 1 5 2 を参照することで、上記「供給位置番号」に対応する供給位置 X II 及び供給位置 Y II を得る。例えば上記「供給位置番号」が「1」の場合、供給位置 X II 及び供給位置 Y II として、図 5 から明らかなように「1 0 0, 1 0 0」が読み出され、例えば上記「供給位置番号」が「2」の場合、「2 0 0, 1 0 0」が読み出される。

又、上記「供給位置番号」を読み出すことで、制御装置 1 3 0 は、ステップ 2 において、対応する部品供給装置における部品供給箇所、回路基板 2 の部品装着箇所が最も接近するように、基板可動装置 1 4 0 を移動させる。ここで、本実施形態では、上述のように部品保持装置 1 0 7 に備わる 4 つのすべてのノズル 1 0 8 に部品を保持させて回路基板 2 への部品装着を行う。よって、上記 4 つのノズルの内のどのノズルが部品を保持する場合に対応して、基板可動装置 1 4 0 をその部品供給箇所へ移動させるかが問題となる。そこで本実施形態では、部品保持のための部品保持装置 1 0 7 の移動により、ノズル 1 0 8 に既に保持されている部品の脱落等の危険性を低減するため、最後に部品を保持する第 4 番目のノズル 1 0 8 が部品を保持した後における部品保持装置 1 0 7 の移動量が他のノズル 1 0 8 の場合の移動量に比べて短くなるように、上記第 4 番目のノズル 1 0 8 に対応する上記供給位置番号に対応した部品供給箇所側へ基板可動装置 1 4 0 を移動させるようにしている。例えば、図 4 に示すように、「ノズル番号」が「4」に対応する上記「供給位置番号」は「2」である。よ

って、基板可動装置 140 は、例えば部品供給装置 104-2 側、より詳しく説明すると図 5 に示す上記供給位置 XII 及び供給位置 YII の「200, 100」に回路基板 2 の部品装着箇所が最も接近するように、制御装置 130 の制御によって移動する。

5 尚、上記「供給位置番号」の読み出しの基準とするノズル番号は、上述の理由から第 4 番目が好ましいが、これに限定されるものではなく、装着条件に応じて適宜に設定すればよい。又、本実施形態のように、リード高さ測定装置 122 が 2 つの内の一方の認識装置 121 にのみ隣接して設置されているような場合であって、上記リード高さ測定装置 122 を使用するときには、必要に応じて、上記ノズル番号による上記「供給位置番号」の選定に優先してリード高さ測定装置 122 側に配置された上記部品供給装置に近接するように基板可動装置 140 を移動させることもできる。

10 又、本実施形態では、図 2 に示すように上記リード高さ測定装置 122 をトレイ式の電子部品供給装置 106 の配置側に設置している。これは、上記リード高さ測定を要するような電子部品が上記トレイ式の電子部品供給装置 106 から供給される場合が多いことから、基板可動装置 140 の移動回数を減少させるためである。

15 例えば部品供給装置として図 2 に示す部品供給装置 104-1 及び部品供給装置 105 とを例に採り、上述のステップ 1 及びステップ 2 の動作を図 7 を参照して説明すると、回路基板 2 上の上記装着位置 161 と部品供給装置 104-1 の供給位置 162 とが最も近づくように、制御装置 130 にて基板可動装置 140 の移動が制御される。

20 ステップ 3 では、図 8 に示すように、上記保持された部品が装着される回路基板上の装着位置 161 が認識装置 120 又は認識装置 121 に最も近づくように、制御装置 130 は基板可動装置 140 を移動させる。

25 尚、上記図 7 及び図 8 は、基板可動装置 140 の移動動作を説明するための図であり、部品供給装置 104 と認識装置 120 との位置関係及び部品供給装置 105 と認識装置 121 との位置関係は実際の装置の場合とは若干異なる。

ステップ4では、まず、制御装置130は、図6に示す基板マーク検出データ153を参照することで、装着される部品の装着位置に対応して回路基板2上に形成されている基板マークの「マーク位置」を読み出す。例えば上述の例では、制御装置130は、図5に示す供給位置データ152を参照して、「ノズル番号」が「4」の場合に対応して「供給位置No.」の「2」に対応する基板マーク番号の「1」を読み出す。そして制御装置130は、図6に示す基板マーク検出データ153を参照して、「基板マークNo.」の「1」に対応する「マーク位置X, Y」及び「基板マーク形状番号」を読み出す。この場合、図6から明らかなように上記マーク位置X及びマーク位置Yは、上述のように2つの各基板マークにそれぞれ対応して「190, 210」及び「190, 210」であり、その基板マークの形状番号は「1」である。尚、ここでは図示を省略しているが、上記基板マーク形状番号に対応して、回路基板2上に形成されている基板マークの形状が予め決定されており、制御装置130はそれぞれの基板マーク形状を認識している。よって、制御装置130は、上記基板マーク形状番号に対応するマーク形状と、部品保持装置107に備わる基板認識カメラ109にて撮像されたマーク形状の画像との、一致又は不一致を判断することができる。本実施形態では、装着されるすべての部品に対して予め上記基板マークの認識が行われる。

又、本実施形態では、上記基板マークを回路基板2上に別途形成しているが、回路基板2上に描かれている例えば配線の一部分を上記基板マークと認識するようにしてもよい。

又、図1には図示していないが、ステップ4の後でステップ5の前に、他に検出すべき上記基板マークが存在するか否かの判断工程を設けることもできる。

次に、制御装置130は、読み出した上記マーク位置の情報に基づきX, Yロボット115を介して部品保持装置107を移動させ、部品保持装置107に備わる基板認識カメラ109にて基板マークを撮像させる。

ステップ5では、部品保持装置107の移動補正量の算出が行われる。即ち、上述のように、基板可動装置140と部品保持装置107とはそれぞれ別個に

移動されるが、もし、基板可動装置 140 と部品保持装置 107 とのそれぞれの移動量にずれがない場合には、撮像された上記基板マークの画像領域の中心位置と上記マーク位置情報とは一致することになる。この場合には、部品保持装置 107 の移動量を補正する必要はない。一方、上記中心位置と上記マーク位置情報とが一致しないときには、制御装置 130 は、そのずれ量を部品保持装置 107 の移動に対する補正量とする。又、基板マークは、本実施形態では上述のように、装着する部品の装着位置を挟む対角上の 2 箇所に形成されているので、これら 2 箇所を結ぶ直線と、上記撮像された 2 つの上記基板マークの画像領域の 2 つの中心位置を結ぶ直線とから、制御装置 130 は回路基板 2 の傾きを算出し、部品保持装置 107 に対する傾きの補正量とする。

ステップ 6 では、図 4 に示す装着位置データ 151 及び図 5 に示す供給位置データ 152 に基づき、制御装置 130 の制御によって部品保持装置 107 は所定の部品供給位置、例えば図 8 に示す部品供給位置 162 から部品を保持した後、該部品を認識装置 120 の上方へ配置する。そして認識装置 120 は上記部品を撮像し、該撮像動作により得られた画像に基づき制御装置 130 は上記部品の保持姿勢をチェックし、該保持姿勢の補正動作を部品保持装置 107 に行わせる。尚、本実施形態では部品保持装置 107 における部品保持動作はノズル 108 による吸着により行われており、上記保持姿勢の補正動作は、上記ノズル 108 をその軸回りに回転させることでなされる。

上述のように本実施形態では、部品保持装置 107 は 4 つのノズル 108 を有しているので、制御装置 130 の制御によって部品保持装置 107 におけるそれぞれのノズル 108 が順次、保持すべき電子部品の各部品供給位置に位置決めされ、電子部品を連続して吸着していく。このようにして 4 つすべてのノズル 108 に電子部品が吸着された後、部品保持装置 107 は XY ロボット 115 にて認識装置 120 の上方へ配置され、各ノズル 108 における電子部品の保持姿勢が認識装置 120 にて順次撮像されていく。そして上記保持姿勢の補正動作が各ノズル 108 毎に実行される。

ステップ 7 では、上記保持姿勢の補正が行われた部品が部品保持装置 107

によって上記装着位置 161 へ装着される。尚、図 8 及び後述の図 9 において、符号 165 に示す直線が部品保持装置 107 によって保持された部品の移送経路である。

5 本実施形態では、部品保持装置 107 は 4 つのノズル 108 を有しているので、4 つの内 1 番目に装着が実行される回路基板 2 上の装着位置が上記認識装置 120 に最も近くなるように、上述のように基板可動装置 140 にて回路基板 2 が移動されている。そして、上記 1 番目に装着が実行される電子部品が上記装着位置に位置決めされるように部品保持装置 107 が XY ロボット 115 10 にて移動されて、回路基板 2 上への装着が実行される。以下、同様にして 2 番目から 4 番目の装着動作が XY ロボット 115 にて部品保持装置 107 を移動することで順次実行されていく。

ステップ 8 では、装着すべき部品がすべて回路基板 2 上に装着されたか否かが判断され、装着すべき部品がまだ有る場合にはステップ 6 へ戻り、無い場合には動作を終了する。

15 このように本実施形態では、図 8 を参照した場合、回路基板 2 上の部品装着位置 161 が部品供給位置に最も近づくように基板可動装置 140 にて回路基板 2 を移動させた後、回路基板 2 の装着位置 161 が認識装置 120 に最も近づくように、基板可動装置 140 により回路基板 2 が移動される。例えば、上述のように部品保持装置 107 が 4 つのノズル 108 を有するときには、最後 20 に電子部品を保持する 4 番目のノズルが保持すべき電子部品を供給する部品供給装置側へ基板可動装置 140 を移動させ、さらに、上記 4 つのノズル 108 における第 1 番目の装着に対応する、回路基板 2 の装着位置 161 が、上記部品供給装置側に配置されている認識装置 120 に最も近づくように、基板可動装置 140 を移動する。

25 よって、部品保持装置 107 が電子部品を保持する部品供給装置側へ予め回路基板 2 が移動しているので、上記部品供給位置から上記認識装置 120 まで、及び認識装置 120 から回路基板 2 上の部品装着位置 161 までの部品保持装置 107 の移動量は従来に比べて短くなる。したがって、部品を回路基板 2 へ

高速に装着可能であり生産性の向上を図ることができる。

さらに、回路基板 2 の装着位置 1 6 1 が認識装置 1 2 0 に最も近づくようにした状態で回路基板 2 上の基板マークを検出し部品保持装置 1 0 7 の移動動作の補正值を算出することから、部品保持装置 1 0 7 の移動量が従来に比べて少ない状態で上記補正值を算出することになり、従来に比べてより精度良く、保持した部品を回路基板 2 上の装着位置へ移動させることができる。又、上記基板マークは各部品の装着位置毎に形成されているので、各部品毎に上記補正值を算出可能である。よって、装着されるすべての部品について高い精度にて回路基板 2 への装着を実行することができる。

尚、図 9 に示すように、部品供給位置 1 6 3 が部品供給装置 1 0 4 から部品供給装置 1 0 5 に移ったときには、上述のステップ 2 及びステップ 3 にて、回路基板 2 上の部品装着位置 1 6 4 が部品供給位置 1 6 3 及び認識装置 1 2 1 に最も近づくように、基板可動装置 1 4 0 が動作する。

本実施形態では、上述したように、基板可動装置 1 4 0 は、まず、回路基板 2 へ装着する部品を収容する部品供給装置側へ移動した後、さらに認識装置に近接するように移動するように構成したが、これに限定されるものではない。即ち、基板可動装置 1 4 0 は、回路基板 2 へ装着する部品を収容する部品供給装置側への移動のみを行い、上記認識装置への移動を削除することもできる。この場合には、図 1 0 に示す動作が実行される。即ち、上記ステップ 1 及びステップ 2 の動作後、ステップ 1 1 が実行され、上記位置検出マークの画像認識が行われる。ステップ 1 1 後、ステップ 1 2 にて部品保持装置の移動補正量が算出され、ステップ 1 2 後ステップ 1 3 にて回路基板 2 への部品の装着が実行される。尚、ステップ 1 1 及びステップ 1 2 は省略することができる。

このように、基板可動装置 1 4 0 を部品供給装置側へ移動させる動作のみを行う場合でも、上記部品供給位置から回路基板 2 上の部品装着位置までの部品保持装置 1 0 7 の移動量は従来に比べて短くなる。したがって、部品を回路基板 2 へ高速に装着可能であり生産性の向上を図ることができる。さらに、ステップ 1 1 及びステップ 1 2 を加えることで、部品保持装置 1 0 7 の移動量が従

来に比べて少ない状態で、部品保持装置 107 の移動動作の補正値を算出するので、従来に比べてより精度良く保持した部品を回路基板 2 上の装着位置へ移動させることができる。

第 2 実施形態；

- 5 この第 2 実施形態では、上記基板可動装置が Y 方向にのみ移動するタイプである場合の部品装着装置、つまり上述のように、回路基板 2 へ装着する部品を収容している部品供給装置側への移動のみを行い、上記認識装置への移動を削除したタイプの上記基板可動装置を備えた部品装着装置について説明する。

- 10 尚、以下に示す部品装着装置 401 に備わるローディング部 332 及びアンローディング部 334 が、上記部品装着装置 101 に備わる搬送装置 103 に相当し、部品装着装置 401 に備わるカセット部品供給部 313、トレイ部品供給部 308 が、上記部品装着装置 101 に備わる部品供給部 104、105、及び部品供給部 106 にそれぞれ相当し、部品装着装置 401 に備わる装着ヘッド 321 が、上記部品装着装置 101 に備わる部品保持装置 107 に相当し、
15 部品装着装置 401 に備わる認識カメラ 371、372 が、上記部品装着装置 101 に備わる認識装置 120、121 に相当し、部品装着装置 401 に備わる制御装置 402 が、上記部品装着装置 101 に備わる制御装置 130 に相当し、部品装着装置 401 に備わる Y 方向テーブル 341 が、上記部品装着装置 101 に備わる基板可動装置 140 に相当する。

- 20 第 2 実施形態では、図 11 に示すように、装着対象の一例としての回路基板 301 に、部品の一例としてのコネクタなどを含む各種電子部品 302 を装着して電子回路基板 303 を製造する部品装着装置の場合を示している。しかし、本実施形態はこれに限られることはなく、各種の部品を各種の部品装着対象物に装着して、各種のものを組み立て、あるいは製造し、あるいは製作するあらゆる場合に適用される。
25

図 11 に示す部品装着装置 401 は、トレイ部品供給部 308 と、カセット部品供給部 313 とを備える。トレイ部品供給部 308 は、図 12 に示すように複数隣接して併設されたトレイ部品供給機構 307 を備え、該トレイ部品供

給機構 307 は、各種電子部品 302 を取り扱うのに、所定の部品を収納した
トレイ 304 を選択してその格納位置 305 から部品供給位置 306 に必要に
応じて移動させて、収納電子部品 302 を使用に供する。カセット部品供給部
313 は、テーピング部品やバルク部品を装填して電子部品 302 を 1 つずつ
部品供給位置 311 に送り出し、使用に供する部品供給カセット 312 を、複
数隣接して配置している。本実施形態における部品装着装置 401 は、これら
トレイ部品供給機構 307 およびカセット部品供給部 313 から供給される各
種の電子部品 302 を、例えば平面より見て互いに直交する XY 2 方向に移動
できる装着ヘッド 321 によって必要に応じてピックアップし、回路基板 30
1 の上の所定の位置に装着することにより、電子回路基板 303 を製造する。

トレイ部品供給機構 307 は、図 12 に示すようにねじ軸 314 をモータ 3
15 で正逆回転させることで昇降する昇降台 316 を有し、この昇降台 316
における所定位置に多数のトレイ 304 を収納したトレイマガジン 317 を載
置して位置決めするとともに、図示しないロック部材によりロックして不用意
に脱落しないようにされる。トレイマガジン 317 は各種の電子部品 302 を
収容した多数のトレイ 304 を、図示しない左右のレールによって上下に分離
して個別に出し入れできるように多段に収納する。

トレイマガジン 317 の昇降台 316 の昇降部の前に設定された部品供給位
置 306 には、トレイ 304 を出し入れするための出し入れ台 318 が各トレ
イ部品供給機構 307 に共通して設けられ、出し入れ台 318 の上にはこれの
中央部を縦通するように設けたタイミングベルト 319 により Y 方向に往復駆
動されてトレイマガジン 317 内の対向するトレイ 304 を出し入れするシャ
トル 326 が設けられている。トレイマガジン 317 は昇降台 316 の昇降に
よって、供給すべき電子部品 302 を収容したトレイ 304 が出し入れ台 31
8 上で出し入れされる高さとなるように制御されて、シャトル 326 により出
し入れ台 318 上の部品供給位置 306 へ引き出されて所定の電子部品 302
を供給できるようにされる。別のトレイ 304 に収容された電子部品 302 を
供給するときは、部品供給位置 306 に引き出されているトレイ 304 を、ト

レイマガジン 317 の対応する元の高さ位置に押し戻した後、昇降台 316 によるトレイマガジン 317 の高さ制御で、次に供給する電子部品 302 を収容したトレイ 304 が上記出し入れ高さとなるようにして、上記の場合同様に部品供給位置 306 に引き出されるようにする。

5 シャトル 326 は上記トレイ 304 の出し入れのための連結部材 322 を有し、連結部材 322 は図示しないアクチュエータによって開閉され、この開閉によってトレイ 304 にある連結部 304b と例えばトレイ 304 の出し入れ方向に係合して連結状態とされたり、その係合を解かれて連結を外されたりし、
10 トレイ 304 との連結状態でトレイ 304 をトレイマガジン 317 に対して出し入れでき、連結を解かれた状態でトレイ 304 と分離でき、トレイマガジン 317 の昇降に伴うトレイ 304 の動きを邪魔しないし、邪魔しないように退避しておける。

 トレイ 304 は収容する電子部品 302 の形状や大きさに合わせてトレイ 304 にマトリクス状に区画形成した各凹部 304a 内に、対応する電子部品 302 を所定の向きで整列状態で収容して取り扱うもので、大きくフラットな電子部品 302 や、コネクタなどのフラットで大きく異形な電子部品 302 などに適し、
15 トレイ 304 の凹部 304a によって、収容する電子部品 302 を、トレイ 304 上で一定の向きに位置決めし、保持しておける。

 部品供給カセット 312 は、微小で多様なチップ部品など、トレイ 304 で取り扱う電子部品 302 よりは使用頻度が格段に高い電子部品 302 を取り扱うのに適し、カセット部品供給部 313 に多数並んで配列されて、多数の電子部品 302 を供給できるようにしている。

 トレイ部品供給部 308 とカセット部品供給部 313 とは、基本的にはどのように配置されてもよく、装着ヘッド 321 との相対移動によって供給した電子部品 302 が装着ヘッド 321 によって必要の都度ピックアップされ、装着ヘッド 321 がピックアップした電子部品 302 は回路基板 301 との相対移動によって、回路基板 301 の上の所定位置に装着できればよい。

 例えば、カセット部品供給部 313 では使用頻度の高い微小で多様な電子

部品 3 0 2 を取り扱い、多数の部品供給カセット 3 1 2 から多種類の電子部品 3 0 2 を順次供給し、装着ヘッド 3 2 1 によってそれを使用頻度の高さに見合う数ずつ連続して取り扱い回路基板 3 0 1 上の所定位置に順次に装着しながら、トレイ部品供給部 3 0 8 では複数併設されたトレイ部品供給機構 3 0 7 にて、
5 異種電子部品 3 0 2 を交互に供給する。こうすることで、個々の電子部品 3 0 2 を供給する取り扱い時間が長くても、異種電子部品 3 0 2 を順次に供給する所要時間を半減させて、トレイ 3 0 4 からの複数種の電子部品 3 0 2 の供給速度を倍加する。よって、装着ヘッド 3 2 1 がカセット部品供給部 3 1 3 から供給される電子部品 3 0 2 を連続して取り扱い装着している間に、トレイ 3 0 4
10 からの複数種の電子部品 3 0 2 の供給を間に合いやすくするので、全体として、より多くの種類の電子部品 3 0 2 を取り扱い、しかも、部品供給のためのタイムラグを少なくし、あるいはなくして、部品装着の高速化が図れる。

装着ヘッド 3 2 1 は図 1 1 に示すように、X 方向テーブル 3 2 4 に支持されてモータ 3 2 3 によるねじ軸 3 2 3 a の正逆回転にて X 方向に往復移動される。
15 X 方向テーブル 3 2 4 の両端部は Y 方向テーブル 3 2 9、3 3 1 に支持され、各 Y 方向テーブル 3 2 9、3 3 1 それぞれの、互いに同期駆動されるモータ 3 2 5、3 2 6 によるねじ軸 3 2 5 a、3 2 6 a の正逆回転にて Y 方向に往復移動される。これに対して、回路基板 3 0 1 は X 方向に搬送されて装着ヘッド 3 2 1 による部品の装着に供される。つまり、一对の搬送レール 3 3 2 a を有したローディング部 3 3 2 を通じ部品装着位置 3 3 3 に回路基板 3 0 1 が搬入されて部品の装着に供され、部品装着位置 3 3 3 にある部品装着後の電子回路基板 3 0 3 は一对の搬送レール 3 3 4 a を有したアンローディング部 3 3 4 を通じ搬出されるようにしてある。全体として回路基板 3 0 1 と電子回路基板 3 0 3 の搬送経路 3 3 0 が構成されている。

20 部品装着位置 3 3 3 には図 1 1、図 1 3 に示すように、回路基板 3 0 1 の搬入、電子回路基板 3 0 3 の搬出のための一对の搬送レール 3 3 5 と、位置決め支持台 3 3 7 とが設けられている。位置決め支持台 3 3 7 は、搬入された回路基板 3 0 1 を、一对の搬送レール 3 3 5 の間で下方より、例えば両面回路基板

301に対してサポートピン336などによってサポートし、位置決めする。
尚、このとき、サポートピン336は回路基板301の下向き支持面に装着されて
いる電子部品302には干渉しないように支持を行う。

トレイ部品供給部308とカセット部品供給部313とは、図11に示すよ
うに回路基板301および電子回路基板303の上記搬送経路330の一方側
5 他方側とに相対向するように振り分けて設けてあることにより、それぞれの
トレイ部品供給機構307および部品供給カセット312をX方向に隣接配置
するのに、X方向長さが半減する設計としている。しかし、このような配列は
自由であり、本実施の形態ではトレイ部品供給部308の横にも若干の部品供
10 給カセット312をX方向に配列したカセット部品供給部313を設けて、部
品供給カセット312の配列数を多くしながら、全体としての部品供給部のX
方向長さが搬送経路330の両側においてほぼ等しくなり、装置全体の搬送経
路330が部品の供給に寄与できる有効スペースとなっている。

もともと、トレイ部品供給部308でのトレイ部品供給機構307の隣接数、
15 トレイ部品供給部308の設置数、およびカセット部品供給部313での部品
供給カセット312の隣接配設数、カセット部品供給部313の設置数、これ
らの配置は自由であり、種々に設計することができる。

本実施の形態では、部品供給部308、313が搬送経路330の両側に振
り分けられていることにより、装着ヘッド321は、それら両側にあるトレイ
20 部品供給部308およびカセット部品供給部313のそれぞれで供給される電
子部品302をピックアップするために、電子部品302のピックアップ順序
によっては上記搬送経路330をY方向に跨いで移動することになる。このと
きの装着ヘッド321の移動量は、搬送経路330を跨がない場合に比して大
きく、この場合だけ、電子部品302をピックアップし回路基板301に装着
25 するまでの所要時間が長くなる。このような装着時間の不均一は、各種電子部
品302を順次に装着していく作業能率の上で、各種電子部品302の装着順
序決定に制限となる。

そこで、本実施の形態では、上記部品装着位置333をY方向に移動できる

ようにする。具体的には、部品装着位置 3 3 3 に設けられる一対の搬送レール 3 3 5 および位置決め支持台 3 3 7 を図 1 3 に示すように、Y 方向テーブル 3 4 1 の上に設置し、モータ 3 4 2 によるねじ軸 3 4 2 a の正逆回転にて Y 方向テーブル 3 4 1 を Y 方向のガイドレール 3 4 9 に沿って往復移動させられるようにする。さらに又、例えば図 1 5 の実線で示すように、装着ヘッド 3 2 1 が回路基板 3 0 1 の上からカセット部品供給部 3 1 3 まで移動する場合のように、装着ヘッド 3 2 1 が部品供給部 3 0 8 または部品供給部 3 1 3 に電子部品 3 0 2 をピックアップするために搬送経路 3 3 0 を跨いで移動するときには、以下の動作を実行する。即ち、装着ヘッド 3 2 1 が移動する側、つまり装着ヘッド 3 2 1 が移動して行く側に配置されている部品供給部 3 0 8 または 3 1 3 の方へ、装着ヘッド 3 2 1 の移動と同時に、あるいは少なくとも装着ヘッド 3 2 1 が次の電子部品 3 0 2 の装着を開始するまでの間に、位置決め支持台 3 3 7、従って、部品装着位置 3 3 3 を、例えば図 1 5 の仮想線で示す回路基板 3 0 1 のように移動させておく。こうすることで、ピックアップされた電子部品 3 0 2 を回路基板 3 0 1 の上の所定位置に装着するための装着ヘッド 3 2 1 の移動距離が短くなるようにしている。

これによって、装着ヘッド 3 2 1 が搬送経路 3 3 0 を跨がないで各種の電子部品 3 0 2 をピックアップして順次に装着していくときと、搬送経路 3 3 0 を跨いで各種の電子部品 3 0 2 をピックアップして順次に装着していくときとの、電子部品 3 0 2 をピックアップしてから回路基板 3 0 1 の上の所定の位置に装着するための所要時間の差が小さくなる。従って、装着ヘッド 3 2 1 が各種電子部品 3 0 2 をその時々で、搬送経路 3 3 0 を跨がって移動したり、跨がらずに移動して、回路基板 3 0 1 の上の所定位置に順次に装着していく場合に、電子部品 3 0 2 の装着順序を特に配慮しなくても、作業能率が特に低下するようなことはなく、部品装着の高速化に対応しやすい。

しかも、上記のように、装着ヘッド 3 2 1 が搬送経路 3 3 0 を跨いで移動するとき、位置決め支持台 3 3 7 の追随した移動は、装着ヘッド 3 2 1 が電子部品 3 0 2 をピックアップして回路基板 3 0 1 に装着するまでの時間を利用し

て達成されるので、位置決め支持台 3 3 7 を移動させるための特別な時間は不要であり、部品装着の高速化の妨げにならない。

5 一对の搬送レール 3 3 5 は Y 方向テーブル 3 4 1 の上で、一方を固定、他方を Y 方向のガイドレール 3 4 6 に沿って可動のように支持し、モータ 3 4 3 によるベルト・プーリを介したねじ軸 3 4 4 a、3 4 4 b で正逆同時回転にて相互間隔を、拡張調整され、部品の装着に供される回路基板 3 0 1 の搬送方向に直角な方向の幅寸法に対応させられるようにしてある。また、これと同時にモータ 3 4 3 に直結されたねじ軸 3 4 5 の正逆回転にて、位置決め支持台 3 3 7 が Y 方向のガイドレール 3 4 7 に沿って可動の搬送レール 3 3 5 の 1/2 の速度で往復移動される。位置決め支持台 3 3 7 は常に一对の搬送レール 3 3 5 の間の所定位置、一例として中心位置にあるようにしてあり、位置決め支持台 3 3 7 が一对の搬送レール 3 3 5 間に受け入れた回路基板 3 0 1 と中心が一致する状態で下方より支持し、位置決めできるようにしている。

15 装着ヘッド 3 2 1 は、部品供給カセット 3 1 2 やトレイ部品供給機構 3 0 7 が隣接配置された配列方向でもある X 方向に並んだ部品の装着を行う複数の部品装着ツール 3 5 1 ~ 3 5 4 と、これら部品装着ツール 3 5 1 ~ 3 5 4 によってピックアップした電子部品 3 0 2 を装着する回路基板 3 0 1 上の位置を認識するための認識カメラ 3 5 5 とを、それぞれ一列の位置関係を保って備えている。部品保持部材に相当する各部品装着ツール 3 5 1 ~ 3 5 4 は、それが取り扱う電子部品 3 0 2 の種類に対応したものであり、電子部品 3 0 2 を吸着して保持する吸着ノズルや、電子部品 3 0 2 を挟み持つチャックであったりする。本実施の形態ではそれぞれ吸着ノズルとしてある。

25 このような装着ヘッド 3 2 1 に併せ、隣接するトレイ部品供給機構 3 0 7 のシャトル 3 2 6 は、トレイ 3 0 4 を選択して格納位置 3 0 5 から部品供給位置 3 0 6 に移動させ、またそれを格納位置 3 0 5 に格納するように往復移動する。このようなシャトル 3 2 6 の少なくとも 1 つには、本実施の形態では一方に、電子部品 3 0 2 を部品装着ツール 3 5 1 ~ 3 5 4 の配列方向および配列ピッチに対応した方向およびピッチで配列された、電子部品 3 0 2 を保持する部品保

持部 3 6 1 ~ 3 6 4 が設けられている。又、トレイ部品供給機構 3 0 7 には、各トレイ部品供給機構 3 0 7 の部品供給位置 3 0 6 に移動されているトレイ 3 0 4 に収納された電子部品 3 0 2 をピックアップして、上記部品保持部 3 6 1 ~ 3 6 4 に移載し保持されるようにする部品移載ヘッド 3 6 5 が備わる。装着ヘッド 3 2 1 はこの部品保持部 3 6 1 ~ 3 6 4 に保持された電子部品 3 0 2 をもピックアップして回路基板 3 0 1 上の所定位置に装着するようにしている。

部品保持部 3 6 1 ~ 3 6 4 は、これが取り扱う電子部品 3 0 2 の種類に応じたものとされ、保持した電子部品 3 0 2 が装着ヘッド 3 2 1 の部品装着ツール 3 5 1 ~ 3 5 4 によってピックアップできるものであればよい。本実施の形態ではそれぞれを吸着ノズルとしてあり、トレイ 3 0 4 に収容して取り扱われるフラットな電子部品 3 0 2 に対応している。部品移載ヘッド 3 6 5 もこれを取り扱う電子部品 3 0 2 の種類に応じた部品移載ツール 3 6 7 を装備していて、本実施の形態では吸着ノズルを採用しており、トレイ 3 0 4 に収容して取り扱われるフラットな電子部品 3 0 2 に対応している。

部品移載ヘッド 3 6 5 は、トレイ部品供給部 3 0 8 において併設されたトレイ部品供給機構 3 0 7 の全体をカバーするキャビネット 3 6 6 の、シャトル 3 2 6 によるトレイ 3 0 4 の出し入れ口 3 6 6 a が設けられている部分の直ぐ上に固定された X テーブル 3 6 8 により支持され、モータ 3 6 8 a によるねじ軸 3 6 8 b の正逆回転にて X テーブル 3 6 8 に沿って往復移動される。この往復移動範囲は隣接したトレイ部品供給機構 3 0 7 の各部品供給位置 3 0 6 の双方を横断できる範囲である。部品移載ヘッド 3 6 5 による各トレイ 3 0 4 からの電子部品 3 0 2 のピックアップと、ピックアップした電子部品 3 0 2 の部品保持部 3 6 1 ~ 3 6 4 への移載とを行うために、各トレイ 3 0 4 のシャトル 3 2 6 による出し入れ方向の移動も利用される。これにより、各トレイ 3 0 4 のどの位置の電子部品 3 0 2 もピックアップでき、そのピックアップした電子部品 3 0 2 を部品保持部 3 6 1 ~ 3 6 4 のどれにも移載することができる。もっとも、移載ヘッド 3 6 5 を X Y 2 方向に移動できるようにして対応することもできる。

以上により、装着ヘッド321がカセット部品供給部313から供給される電子部品302をその使用頻度の高さに見合う数だけ連続して取り扱っている間に、以下の動作が可能である。即ち、隣接した複数のトレイ部品供給機構307にて異種の電子部品302を供給するとき、次にトレイ304の電子部品302が使用されるまでに時間的な余裕があれば、その余裕のある間を利用して、部品供給状態としたトレイ304内の電子部品302を部品移載ヘッド365により取り扱い、隣接したトレイ部品供給機構307におけるトレイ304を出し入れするシャトル326の一方に設けられた複数の部品保持部361～364に、所定数の電子部品302を移載しておくことができる。その移載した所定数の電子部品302は、これと配列方向および配列ピッチが一致している装着ヘッド321の部品装着ツール351～354によって必要時点で一挙にピックアップして同時に取り扱い装着される。よって、部品装着ツール351～354の一部が部品供給位置306にあるトレイ304から直接電子部品302をピックアップする場合を含め、トレイ部品供給部308にて供給する電子部品302の装着能率が電子部品302を同時にピックアップした数の倍数分向上し、部品装着の大幅な高速化が図れる。従って、部品保持部361～364は、本実施の形態のように装着ヘッド321の部品装着ツール351～354と同数設けられているのが好適である。

部品保持部361～364を利用した装着ヘッド321による複数電子部品302の一括した取り扱いは、複数回路基板301を一体にし電子部品302を装着して所定の電子回路基板303としてから、個々の電子回路基板303に分割するような、いわゆる割り基板を製造するのに有利である。特に、一体にされた複数の回路基板301に同じ電子部品302を同時に装着していくような場合に有効であり、カセット部品供給部313からも同じ電子部品302を複数一挙にピックアップしてそれを一体にされた複数の回路基板301のそれぞれに一括して装着することもできる。もっとも、この場合カセット部品供給部313では、同じ電子部品302を同時に供給できる部品供給カセット312の配列ピッチが、装着ヘッド321の同時に電子部品302をピックアップ

プする複数の部品装着ツール 351～354 の配列ピッチと一致している必要がある。

しかも、本実施の形態では、図 11 のように、部品保持部 361～364 を有した右側のトレイ部品供給機構 307 ではシャトル 326 によりトレイ 304 を格納位置 305 に格納した状態にし、左側のトレイ部品供給機構 307 ではシャトル 326 によりトレイ 304 を部品供給位置 306 に引き出した状態にしておき、左側の部品供給位置 306 に引き出されたトレイ 304 に收容された電子部品 302 を、右側のトレイ 304 を格納位置にしているシャトル 326 における部品保持部 361～364 に移載すれば、上記複数の電子部品 302 の装着ヘッド 321 による一括した取り扱いが簡易にかつ時間効率よくできる。もともと、左右のシャトル 326 の双方に部品保持部 361～364 を設けておき、これを選択使用するようにもできる。この場合、上記とは逆に左側のシャトル 326 にてトレイ 304 を格納位置 305 に格納した状態とし、右側の部品供給位置 306 に引き出したトレイ 304 に收容している電子部品 302 を左側のシャトル 326 に設けた部品保持部 361～364 に移載することで、装着ヘッド 321 による一括した取り扱いに供することができ、各種の電子部品 302 を順次に一括取り扱いするような場合に有利である。

もともと、トレイ部品供給機構 307 のシャトル 326 に部品保持部 361～364 があるかどうかにかかわらず、図 12 に示すように左右の各トレイ部品供給機構 307 から引き出した各トレイ 304 の双方から装着ヘッド 321 が電子部品 302 を所定数ずつ連続してピックアップし、それを回路基板 301 の上の所定位置に一括して装着するようにもできる。この場合、左右の各トレイ 304 の双方または片方からピックアップした電子部品 302 と部品保持部 361～364 からピックアップした電子部品 302 とを複合して一括取り扱い、回路基板 301 の所定位置に同時に装着するようにもできる。

さらに、本実施の形態では、電子部品 302 がトレイ 304 に一定の向きで收容されていることに基づき、部品移載ツール 351～354 にてトレイ 304 からピックアップされた電子部品 302 を装着ヘッド 321 による回路基板

301への装着向きに対応した向きに予備回転させて部品保持部に保持されるようにする。

これにより、カセット部品供給部308から供給される電子部品302を上記装着ヘッド321が装着している間に、トレイ部品供給部308での部品供給動作に併せて、特別な時間を要しないで、電子部品302を予備回転させておくことができる。よって、装着ヘッド321が電子部品302をピックアップしてからそれを画像認識し所定の向きに回転させていた時間を省略でき、ピックアップ後即時に装着できるようにするので、部品装着のさらなる高速化が図れる。

上記のように装着ヘッド321が搬送経路330の両側にある部品供給部308、313から供給される電子部品302を搬送経路330上の所定位置に位置決めされた回路基板301の所定位置上に装着するのに対応して、搬送経路330の位置決め支持台337がY方向に移動する範囲の両側位置に認識カメラ371、372を設ける。これら各認識カメラ371、372の内、供給される電子部品302を装着ヘッド321がピックアップして回路基板301上へ移動する経路の途中に配置されている認識カメラが、装着ヘッド321の部品装着ツール351～354に保持された電子部品302の位置および向きを画像認識し、画像認識した電子部品302を回路基板301上の所定位置に装着するために必要な移動量を決定するとともに、ピックアップし保持した電子部品302の向きの補正量を決定する。決定された補正量だけ、電子部品302の向きを、該電子部品302を保持している部品装着ツール351～354の回転によって回転させた上で回路基板301の上の所定位置に装着する。

以上によって、装着ヘッド321の各部品装着ツール351～354が保持した電子部品302の画像認識のために装着ヘッド321が折り返し移動するような無駄を省けるので、部品装着の高速化の妨げにならない。

装着ヘッド321の各部品装着ツール351～354にて保持され、その向きが補正された電子部品302を回路基板301上の所定位置に装着するとき、装着ヘッド321に装備した認識カメラ355により、回路基板301の全体

の位置と、回路基板 301 上の部品装着位置とが画像認識される。。具体的には、本実施の形態では、装着ヘッド 321 の搬送経路 330 を跨いだ側の部品供給部 308 または 313 から電子部品 302 をピックアップして装着するとき、そのピックアップする部品供給部 308 または 313 側に位置決め支持台 337 が Y 方向に移動して上記電子部品 302 の装着を受けることになる。

このため、位置決め支持台 337 は電子部品 302 を装着する直前に、前回移動方向とは逆の方向に移動されて所定位置に到達するので、駆動機構のバックラッシュなどの影響や制御誤差などのために、所定位置に正確に到達していないことがあり、装着ヘッド 321 の認識カメラ 355 によって画像認識した回路基板 301 全体の位置や部品装着位置を基準にすると、部品装着位置にずれが生じやすい。

そこで、本実施の形態では、搬送経路 330 を跨いだ装着ヘッド 321 の移動により電子部品 302 がピックアップされる部品供給部 308 または 313 の配置側へ位置決め支持台 337 が移動して停止する都度、装着ヘッド 321 の認識カメラ 355 は、回路基板 301 の全体位置を図 14 に示す全体位置マーク 381、382 により画像認識し、かつ、この回路基板 301 上の電子部品 302 の装着位置 380 を装着位置マーク 383、384 により画像認識する。これらの画像認識結果をもとに、搬送経路 330 を跨いだ移動によって装着ヘッド 321 が部品供給部 308 または 313 からピックアップした電子部品 302 を、該電子部品 302 がピックアップされた部品供給部 308 または 313 の配置側における所定位置まで移動し停止した位置決め支持台 337 上の回路基板 301 における所定位置に装着するようにする。これにより、位置決め支持台 337 が電子部品 302 を装着する直前に、前回移動方向とは逆の方向に移動されて、駆動機構のバックラッシュの影響や制御誤差などが原因した停止位置のバラツキがあっても、その影響なしに、電子部品 302 を回路基板 301 上の所定位置に正確に装着することができる。

ところで、装着ヘッド 321 の各部品装着ツール 351～354、および部品移載ヘッド 365 の部品移載ツール 367 のいずれにも、それらが電子部品

302を装着した移載するための部品取り扱い上、電子部品302のピックアップや、装着、移載が確実に達成されるように、図15、図16に示すように、作業相手となる回路基板301やトレイ304などと干渉する程度の下降ストロークSが与えられている。従って、部品装着ツール351～354が下降状態にあるときに、装着ヘッド321および位置決め支持台337の一方または双方が互いに近づく方向に移動したり、部品移載ヘッド365およびトレイ304の一方または双方が互いに近づく方向に移動したりすると、それらが干渉しあって損傷する。

このような動作状態を避けるように制御装置の動作プログラムを組めばよい。

しかし、このようなソフト上の対応では、ノイズや何らかの理由で誤動作が生じ、上記干渉の問題が発生してしまう可能性は否めない。

そこで、本実施の形態では、装着ヘッド321と位置決め支持台337との干渉防止のために図15に示すようなエリアセンサ386を設け、部品移載ヘッド365とトレイ304やシャトル326との干渉防止のために図16に示すようなエリアセンサ387を設けている。

エリアセンサ386は、装着ヘッド321の部品装着ツール351～354の少なくとも1つが位置決め支持台337上の回路基板301上に対向する位置範囲にあるかどうかを検出するもので、1つの実施例としてフォトセンサを用いている。エリアセンサ386は例えば装着ヘッド321に取付けられ、これに対応して最大サイズの回路基板301のY方向寸法に対応する長さを有した遮光板388を位置決め支持台337に設け、回路基板301と一体に移動されるようにし、エリアセンサ386が遮光板388を検出している間だけ、位置決め支持台337の移動ができるようにする。

これにより、装着ヘッド321が位置決め支持台337上の部品装着範囲から外れた位置にあることを、制御ミスや誤動作などを含むどのような場合をも含めてエリアセンサ386によるハード手段で確実に検出して、位置決め支持台337の移動が禁止される。よって、装着ヘッド321が位置決め支持台337上の部品装着範囲から外れた位置に配置され、かつ部品装着ツール351

～354が下降状態にある場合に、位置決め支持台337が装着ヘッド321側に移動することで双方が干渉し合い損傷するような現象は確実に防止することができる。しかも、遮光板388は最大サイズの回路基板301の大きさに対応しているので、回路基板301の大きさが変わっても問題は生じない。しかし、遮光板388は回路基板301の大きさに合わせた搬送レール335の間隔調整に合わせて長さが調節され、あるいは調節できるようにされてもよい。場合によっては取り替えることもできる。しかし、エリアセンサ386はこのようなフォトセンサと遮光板との組み合わせ以外の構成であっても、同様の機能を奏するハード手段であれば全て採用できる。

また、装着ヘッド321の部品装着ツール351～354を下降させて部品装着動作ができるようにし、エリアセンサ386が遮光板388を検出しない範囲では、装着ヘッド321の部品装着ツール351～354を下降させて部品装着動作を行うことを禁止する。これに併せ、エリアセンサ386が遮光板388を検出しておらず、部品装着ツール351～354の少なくとも1つが下降位置にあるときには、位置決め支持台337がY方向に移動するのを阻止する。

エリアセンサ387は、部品移載ヘッド365がトレイ部品供給機構307のいずれのトレイ304と干渉する位置にあるかを検出するもので、1つの実施例としてフォトセンサを用いている。部品移載ヘッド365の部品移載ツール367である吸着ノズルに接続されたエア配管385の2つ折れ部385aが、部品移載ヘッド365の移動に1/2の速度で連動し、エア配管385が配管ガイド426の上を這う長さLが変化するのを利用して、エリアセンサ387は配管ガイド426等の固定部に取付けられ、配管385が配管ガイド426の上を這う長さ範囲によって、部品移載ヘッド365がどちらのトレイ部品供給機構307側にあるかを検出する。具体的には図16に仮想線で示すようにエリアセンサ387がエア配管385を検出している間では、部品移載ヘッド365が図16の右側のトレイ部品供給機構307側にあると判定し、右側のトレイ部品供給機構307側のトレイ304の出し入れを禁止し、部品移

載ツール 3 6 7 の下降を許可するが、部品移載ツール 3 6 7 の下降状態で部品移載ヘッド 3 6 5 が左側のトレイ部品供給機構 3 0 7 側に移動するのを禁止する。同時に、左側のトレイ部品供給機構 3 0 7 側のトレイ 4 の出し入れを許可する。また、図 1 6 に実線で示すようにエリアセンサ 3 8 7 がエア配管 3 8 5 を検出しない間では、部品移載ヘッド 3 6 5 が図 1 6 の左側のトレイ部品供給機構 3 0 7 側にあると判定し、左側のトレイ部品供給機構 3 0 7 側のトレイ 3 0 4 の出し入れを禁止し、部品移載ツール 3 6 7 の下降を許可するが、部品移載ツール 3 6 7 が下降した状態で部品移載ヘッド 3 6 5 が右側のトレイ部品供給機構 3 0 7 側に移動されるのを禁止する。同時に、右側のトレイ部品供給機構 3 0 7 側のトレイ 3 0 4 の出し入れを許可する。エリアセンサ 3 8 7 はこのようなフォトセンサ以外のものでも、同様な機能を奏するハード手段であれば全て採用できる。しかし、エリアセンサ 3 8 7 が固定部に設けられると検出のための電気配線が固定でき、移動する場合に比し簡単に装備できる。

以上のように、装着ヘッド 3 2 1 と位置決め支持台 3 3 7 との干渉動作域、及び部品移載ヘッド 3 2 1 とトレイ 3 0 4 やシャトル 3 2 6 との干渉動作域をハード手段によって検出して対処することで、ソフトウェアの制御プログラムやそれに基づく制御の実際の如何にかかわらず、実際の動きの位置関係によって干渉条件を判定して干渉の問題を確実に防止することができる。もっとも、このようなハード手段による干渉防止と、上記したソフトウェアでの干渉防止とを併用しても好適である。

本実施の形態では、さらに、装着ヘッド 3 2 1 は、取り扱う電子部品 3 0 2 が装着ミスやその他問題となった問題部品である場合に、例えば図 1 2 に示すトレイ部品供給部 3 0 8 のキャビネット 3 6 6 の両側のような所定位置に配置した問題部品処理コンベア 3 9 1 上に上記問題部品を排出する。問題部品処理コンベア 3 9 1 は、排出される上記問題部品を受載する都度、モータ 3 9 2 によって所定量間欠的に駆動されて、受載部品を一定ピッチ P ずつ一定方向に搬送し、再装着や廃棄等の処理に供し、又、受載した問題部品が標準より大きなときは、その大きさの割合に応じた整数倍 ($P \times n$) に上記コンベア 3 9 1 の

搬送量を増大するようにする。

これにより、装着ヘッド321が供給される各種電子部品302をピックアップして回路基板301に順次装着していくとき、装着ミスやその他問題となった部品が生じたときには、これを所定の位置にある問題部品処理コンベア391上に排出して、問題部品処理コンベア391で一定ピッチPずつ搬送して、次の電子部品302を受載するスペースを空ける。このような動作により、問題部品処理コンベア391上の問題部品が人手によって再使用や廃棄などそれぞれの電子部品302の状態に応じて処理されるようにする。又、装着ヘッド321が取り扱う電子部品302の大きさがまちまちであっても、問題部品処理コンベア391上に排出される電子部品302の大きさに合わせた上記移動量($P \times n$)ずつ問題部品処理コンベア391をモータ392により間欠送りするので、排出される電子部品302どうしが重なって互いに干渉し傷付け合ったり、滑り落ちたりしないようにすることができる。さらに、形状の小さな問題部品については上記搬送量を最小のPに設定することで問題部品処理コンベア391を必要以上に搬送してしまうことを防止でき、問題部品処理コンベア391の移動量が大きすぎたために、問題のある電子部品302を作業者が処理する機会を逸してしまうことを回避することができる。

なお、本実施の形態では、装着ヘッド321の移動範囲の一部には、部品装着ツール351～354を種々のタイプと取り替えるための、各種の部品装着ツールをストックしておくツールストック428も設けられ、各種の電子部品302を適正に取り扱えるようにしている。必要があれば部品移載ツール361についてもそのようなツールの交換ができるようにしてもよい。

上記のような動作制御は、図11の装置本体401内に設けられている制御装置402によって行う。制御装置402はマイクロコンピュータを利用したものが好適であるが、これに限られることはない。制御装置402は上記のような動作制御を行うために、図17に示すように装置401に備えた操作パネル403が入出力ポートに接続されるとともに、エリアセンサ382、383、および各認識カメラ355、371、372からの入力を画像処理して必要な

位置情報を得る認識回路404～406を入力ポートに接続し、出力ポートには動作制御対象であるカセット部品供給部313のドライバ407、トレイ部品供給部308のドライバ408、部品移載ヘッド365のドライバ409、部品装着ヘッド321のドライバ410、Y方向テーブル341のドライバ411、および問題部品処理コンベア391のドライバ412を出力ポートに接続し、各動作対象の動作状態を示す信号がそれぞれリアルタイムで入力されるようにしたことを主たる構成としている。

上記のような問題部品処理コンベア391の動作制御は制御装置402の内部機能としての第6の制御手段427によって行う。エリアセンサ386によるトレイ304の動作制限は、制御装置402の内部機能としての第1の制御手段421により行う。エリアセンサ386と、制御装置402に入力される部品装着ツール351～354の動作状態とによるトレイ304および部品装着ヘッド321の動作制限は、制御装置402の内部機能としての第2の制御手段422により行う。エリアセンサ387によるトレイ304の動作制限は、制御装置402の内部機能として第3の制御手段423により行う。エリアセンサ387と、制御装置402に入力される動作状態とによるトレイ304および部品移載ヘッド365の動作制限は、制御装置402の内部機能としての第4の制御手段424により行う。また、上記のような各トレイ部品供給機構307での、それぞれの選択されたトレイ304を図12に示すように同時に部品供給位置306に移動させて、各トレイ304に収容された電子部品302を使用に供する第1の部品供給モードと、トレイ部品供給機構307の部品供給位置305に移動しているトレイ304に収容された電子部品302を、部品移載ヘッド365により同じシャトル326の部品保持部361～364に移載して使用に供する第2の部品供給モードとは、カセット部品供給部313での電子部品302の供給に併せ、部品装着プログラムに従って、制御装置402の内部機能としての第5の制御手段425によって、必要に応じた種々のタイミングで、一方のみを行うことができ、若しくは双方を複合して行うこともできる。さらに、第2の部品供給モードは、部品保持部361～364の

それぞれに、あるいは必要なものに電子部品 302 が移載され終わった情報を基に、それら移載された電子部品 302 の部品装着ヘッド 321 による一括したピックアップと、その後の装着とが行われ、又、電子部品 302 の移載が終了した信号があるまで、カセット部品供給部 313 による電子部品 302 の供給を続けるように制御することもできる。

上記第 1 の部品供給モードでは、最大、トレイ部品供給機構 307 の併設数に対応する種類数の電子部品 302 を同時に、または順次に供給して使用されるようにすることができるので、トレイ部品供給機構 307 によって複数種類の電子部品 302 を供給する能率が向上する。また、上記第 2 の部品供給モードでは、シャトル 326 の各部品保持部 361 ~ 364 に保持した複数の電子部品 302 を、これが保持されている配列の方向およびピッチが一致した上記部品装着ヘッド 321 の部品取り扱いツール 351 ~ 354 などによって一括してピックアップし使用されるようにするので、電子部品 302 がピックアップされて使用される作業の回数および必要時間を低減することができる。さらに又、併設された他のトレイ部品供給機構 307 や、部品供給カセット 312 を持つカセット部品供給部 313 などその他の部品供給機構を含む他の部品供給部での部品の供給に並行して上記電子部品 302 などの移載が行えれば、所定数の電子部品 302 などを同じように取り扱う作業、例えば上記した割り基板に対する同一部品の装著作業の能率を向上することができる。

以上詳述したように第 2 実施形態の部品装着装置において、装着対象物を部品装着位置に搬入して部品の装着に供した後搬出する搬送経路を挟む両側に設けられた各部品供給部で供給される部品を、装着ヘッドによってピックアップして装着対象物の上の所定位置に装着する部品装着装置の装着対象物支持装置について、

搬送経路の部品装着位置に装着対象物を位置決め支持する位置決め支持台と、この位置決め支持台を搬送経路の両側の部品供給部の間を往復移動させる移動機構とを備え、装着ヘッドが搬送経路を跨いで部品供給部からの部品をピックアップするとき、位置決め支持台を移動機構により、装着ヘッドが移動する部

品供給部の側に移動させて、装着対象物を部品の装着に供するように構成することができる。

このように構成することで、装着ヘッドが搬送経路を跨がないで各種の部品をピックアップして順次に装着していくときと、搬送経路を跨いで各種の部品をピックアップして順次に装着していくときとの、部品をピックアップしてから装着対象物の上の所定の位置に装着するための所要時間の差が小さくなるので、部品の装着順序を特に配慮しなくても、作業能率が特に低下するようなことはなく、部品装着の高速化に対応しやすい。

又、上記位置決め支持台は、上記装着ヘッドとともに、あるいは装着ヘッドが部品をピックアップしてそれを装着するまでに移動させておくこともできる。

このように構成することで、位置決め支持台を、装着ヘッドが搬送経路を跨いで移動するのに追従させるのに、位置決め支持台を移動させることによる特別な時間が不要となるので、部品装着の高速化の妨げにならない。

又、上記装着ヘッドは、昇降を伴い、上記部品供給部からの部品をピックアップして装着対象物に装着する部品装着ツールを有し、上記装着ヘッドが上記位置決め支台上の部品装着範囲に位置しているかどうかを検出するエリアセンサを備え、エリアセンサが上記部品装着範囲に位置していないとき、位置決め支持台の移動を禁止するように構成することもできる。

このように構成することで、制御ミスや誤動作などを含むどのような場合をも含めたエリアセンサによるハード手段での位置関係の検出に基づき、装着ヘッドが位置決め支持台上の部品装着範囲から外れた位置で部品装着ツールが下降状態にあり、位置決め支持台が装着ヘッドの側に移動されて双方が干渉し合い損傷するようなことを確実に防止することができる。

本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

請 求 の 範 囲

1. 被装着体（２、３０１）を直線状の搬送経路に沿って搬送方向へ搬送する搬送装置（１０３、３３２、３３４）と、上記搬送方向に直交する方向に沿って上記搬送経路を挟んだ両側に固定されて配置され、被装着体（２、３０１）へ装着する部品を供給する少なくとも２つの部品供給装置（１０４、１０５、１０６、３０８、３１３）と、上記搬送方向及び上記直交方向に沿って移動可能であり上記部品供給装置から上記部品を保持して上記被装着体に上記部品を装着する部品保持装置（１０７、３２１）と、を備えた部品装着装置（１０１、４０１）にて実行される部品装着方法において、

上記被装着体への上記部品の装着のため上記部品保持装置が保持しようとする部品を供給する上記部品供給装置側へ上記被装着体を移動させた後、該移動後の上記被装着体へ上記部品保持装置にて部品装着を行うことを特徴とする部品装着方法。

2. 上記部品供給装置側へ上記被装着体を移動させた後、上記部品装着前に、上記被装着体上の部品装着位置に対する上記部品保持装置の移動量補正のために上記被装着体の配置位置の認識動作を行う、請求項１記載の部品装着方法。

3. 上記部品装着装置がさらに、上記搬送方向に直交する方向に沿って上記搬送経路を挟んだ両側に固定されて配置され上記部品保持装置にて保持されている装着前の部品を認識するための認識装置（１２０、１２１、３７１、３７２）を備えるとき、上記部品供給装置側へ上記被装着体を移動させた後、上記部品装着前に、さらに上記認識装置と被装着体上の部品装着位置との間の距離が最短となる位置に上記被装着体を配置させる、請求項１記載の部品装着方法。

4. 上記認識装置と被装着体上の部品装着位置との間の距離が最短となる位置に上記被装着体を配置させた後、上記部品装着前に、上記被装着体上の部品装着位置に対する上記部品保持装置の移動量補正のために上記被装着体の配置位置の認識動作を行う、請求項３記載の部品装着方法。

5. 上記部品を保持する部品保持部材（１０８）を上記部品保持装置が複数有してこれらの部品保持部材による部品保持動作後に上記部品装着動作を行うとき、上記被装着体の移動は、最後に上記部品を保持する上記部品保持部材が保持する部品を供給する上記部品供給装置側へ移動させる、請求項１ないし４のいずれかに記載の部品装着方法。

6. 被装着体（２、３０１）を直線状の搬送経路に沿って搬送方向へ搬送する搬送装置（１０３、３３２、３３４）と、上記搬送方向に直交する方向に沿って上記搬送経路を挟んだ両側に固定されて配置され、被装着体（２、３０１）へ装着する部品を供給する少なくとも２つの部品供給装置（１０４、１０５、１０６、３０８、３１３）と、上記搬送方向及び上記直交方向に沿って移動し上記部品供給装置から上記部品を保持して上記被装着体に上記部品を装着する部品保持装置（１０７、３２１）と、を備えた部品装着装置（１０１、４０１）において、

上記搬送経路に接続され、該搬送経路に沿って搬送されかつ上記部品が装着される上記被装着体を保持し上記搬送方向及び上記直交方向の少なくとも一方向であって上記部品供給装置に近接する方向に上記被装着体を移動する被装着体可動装置（１４０、３４１）と、

上記被装着体への上記部品の装着のため上記部品保持装置が保持しようとする部品を供給する上記部品供給装置側へ上記被装着体を配置すべく上記被装着体可動装置の動作制御を行う制御装置（１３０、４０２）と、
をさらに備えたことを特徴とする部品装着装置。

7. 上記制御装置は、上記部品供給装置側へ上記被装着体を予め移動させた後、上記部品装着前に、上記被装着体上の部品装着位置に対する上記部品保持装置の移動量補正のために上記被装着体の配置位置の認識動作制御を行う、請求項６記載の部品装着装置。

8. 上記部品装着装置がさらに、上記搬送方向に直交する方向に沿って上記搬送経路を挟んだ両側に固定されて配置され上記部品保持装置にて保持されている装着前の部品を認識するための認識装置（１２０、１２１、３７１、３７

2) を備えるとき、上記制御装置は、上記部品供給装置側へ上記被装着体を配置すべく上記被装着体可動装置の動作制御を行った後、上記部品装着前に、さらに上記認識装置と被装着体上の部品装着位置との間の距離が最短となる位置に上記被装着体を配置すべく上記被装着体可動装置の動作制御を行う、請求項 6 記載の部品装着装置。

9. 上記制御装置は、上記認識装置と被装着体上の部品装着位置との間の距離が最短となる位置に上記被装着体を配置すべく上記被装着体可動装置の動作制御を行った後、上記部品装着前に、上記被装着体上の部品装着位置に対する上記部品保持装置の移動量補正のために上記被装着体の配置位置の認識動作制御を行う、請求項 8 記載の部品装着装置。

10. 10. 上記制御装置による上記被装着体の配置位置の認識動作制御は、上記被装着体に形成された位置検出マークを上記部品保持装置に備わる撮像装置 (109、355) により撮像することでなされ、上記移動量補正は、上記位置検出マークと上記撮像動作にて求めた位置検出マークとのずれ量を上記部品保持装置の移動における補正量とする、請求項 7 又は 9 記載の部品装着装置。

11. 上記認識装置は、それぞれの部品供給装置に近接してそれぞれ配置されている、請求項 7、9、10 のいずれかに記載の部品装着装置。

12. 上記部品供給装置は、上記被装着可動装置の可動範囲を間に挟んで対向する位置に配置され、上記搬送経路を挟んだ両側の内、一方側には上記部品を収納したテープを送り出して部品供給を行うリール式部品供給装置 (104、313) が配置され、他方側には格子状に区分されたそれぞれの区画に収納された上記部品を供給するトレイ式部品供給装置 (106、308) が配置される、請求項 6 ないし 11 のいずれかに記載の部品装着装置。

13. 電子部品が装着される回路基板を直線状の搬送経路に沿って搬送する搬送装置 (103、332、334) と、

上記搬送経路における上記回路基板の搬送方向の両側に上記搬送経路を挟んで対向して配置され、上記回路基板へ装着する上記電子部品を供給する複数の部品供給装置 (104、105、106、308、313) と、

上記搬送方向、及び平面状にて上記搬送方向に直交する直交方向へ上記搬送経路を跨いで移動して、上記部品供給装置の少なくとも一つから上記電子部品を保持し、保持した電子部品を上記回路基板へ装着する部品保持装置（１０７、３２１）と、

5 を備えたことを特徴とする部品装着装置。

１４． 上記搬送経路に接続され、搬送されてきた上記回路基板を保持しかつ上記搬送方向に対して直交方向へ移動して上記部品供給装置へ上記回路基板を近接させる基板可動装置（１４０、３４１）と、

10 上記基板可動装置による上記回路基板の移動方向における両端部分に配置され、上記部品保持装置にて保持された電子部品の保持姿勢を撮像して上記回路基板への装着される電子部品の姿勢の補正を上記部品保持装置に対して行う認識装置（１２０、１２１、３７１、３７２）と、をさらに備えた、請求項１３記載の部品装着装置。

図1

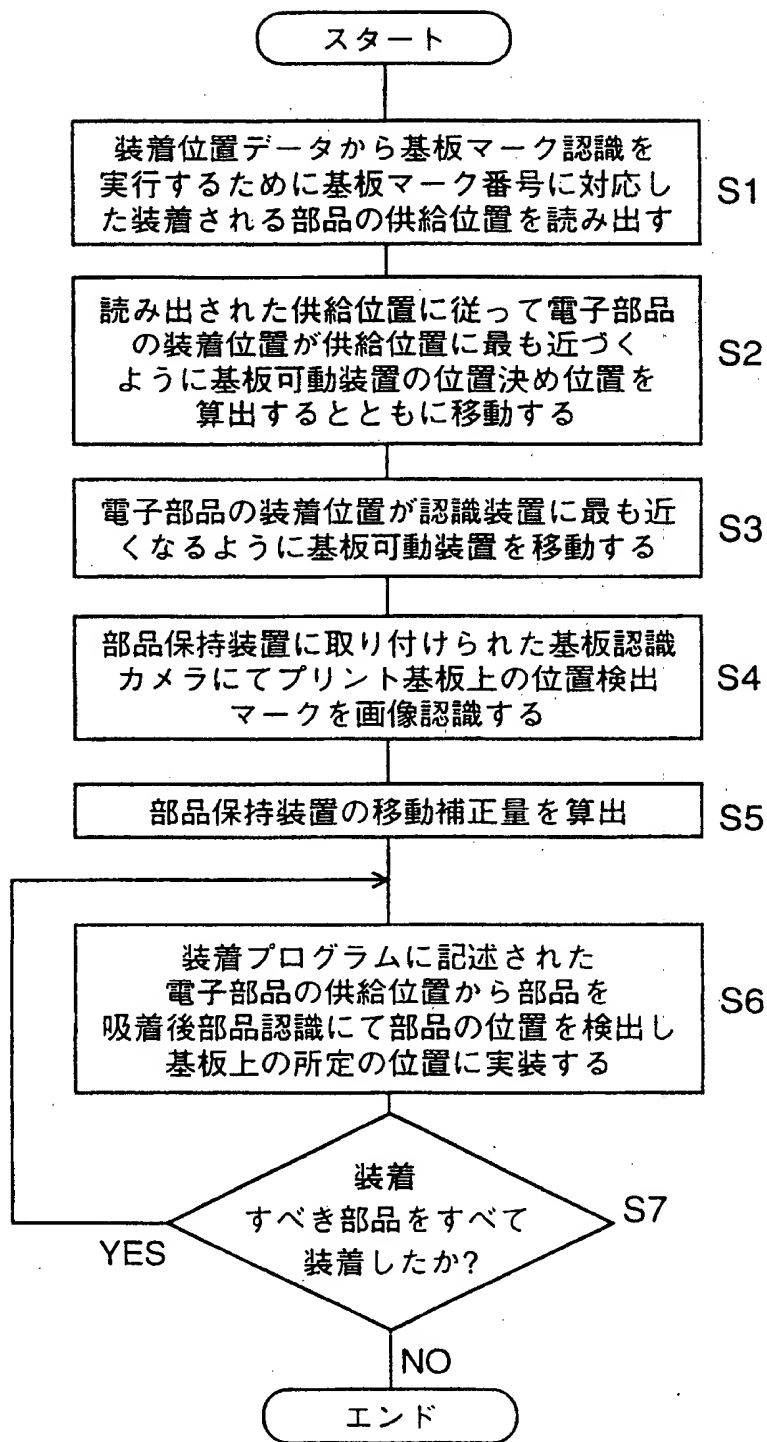


図2

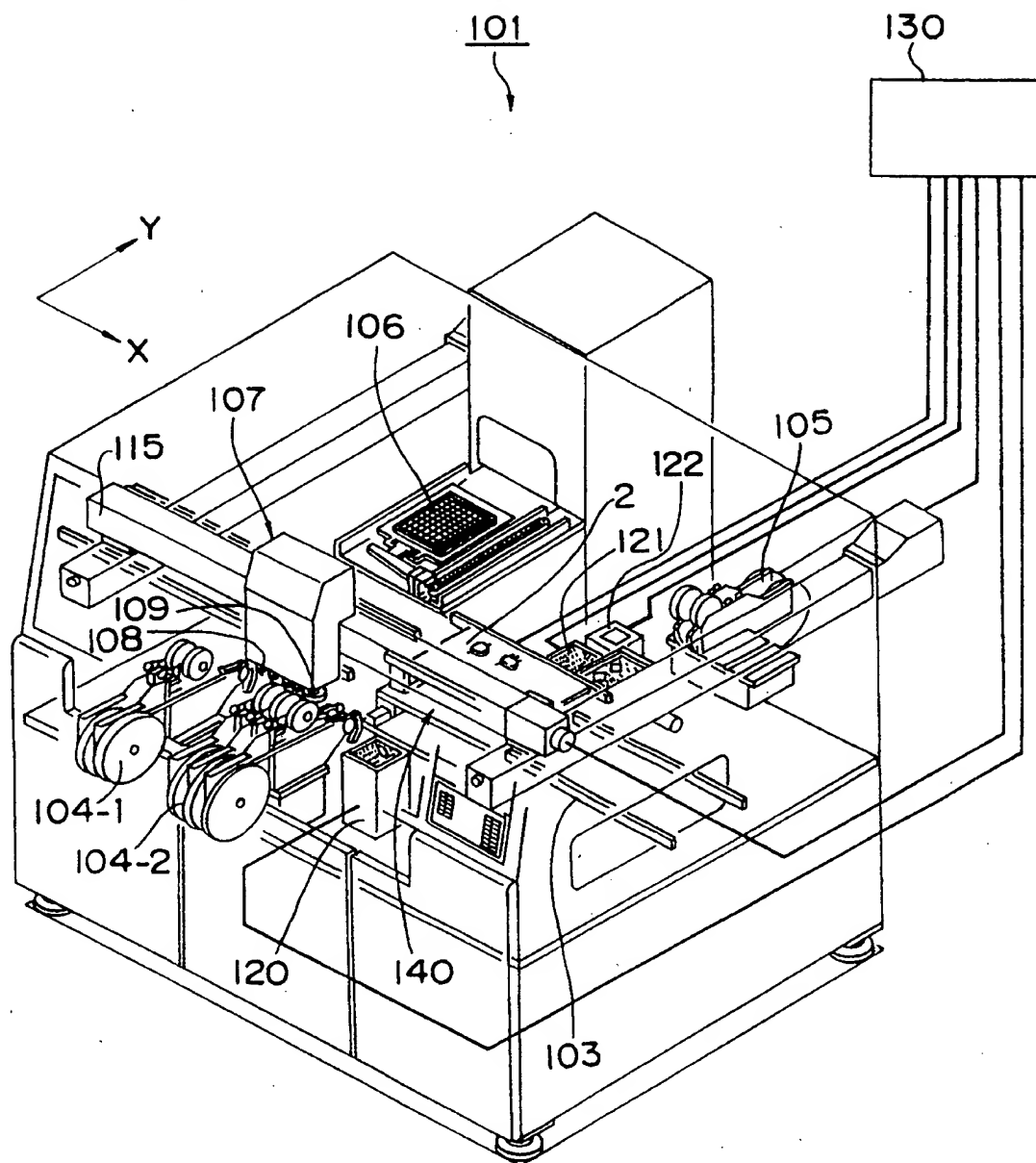


図4


装着ブロック No.	装着位置 XI	装着位置 YI	装着角度 θ	供給位置 番号	ノズル 番号	備考
1	100	100	0	1	1	
2	200	200	90	1	2	
3	300	300	180	2	3	
4	400	400	270	2	4	
5	500	500	0	1	1	
						

図5


供給位置 No.	供給位置 XII	供給位置 YII	供給角度 θ	基板マーク 番号	備考
1	100	100	0	1	
2	200	100	0	1	
3	300	1000	0	2	
4	400	1000	0	2	
5	500	100	0	1	
					

図6

基板マーク No.	マーク位置 X	マーク位置 Y	基板マーク 形状番号	備考
1	90 110	90 110	1	
2	190 210	190 210	1	
3	290 310	290 310	2	
4	390 410	390 410	2	
5	490 510	490 510	1	



図7

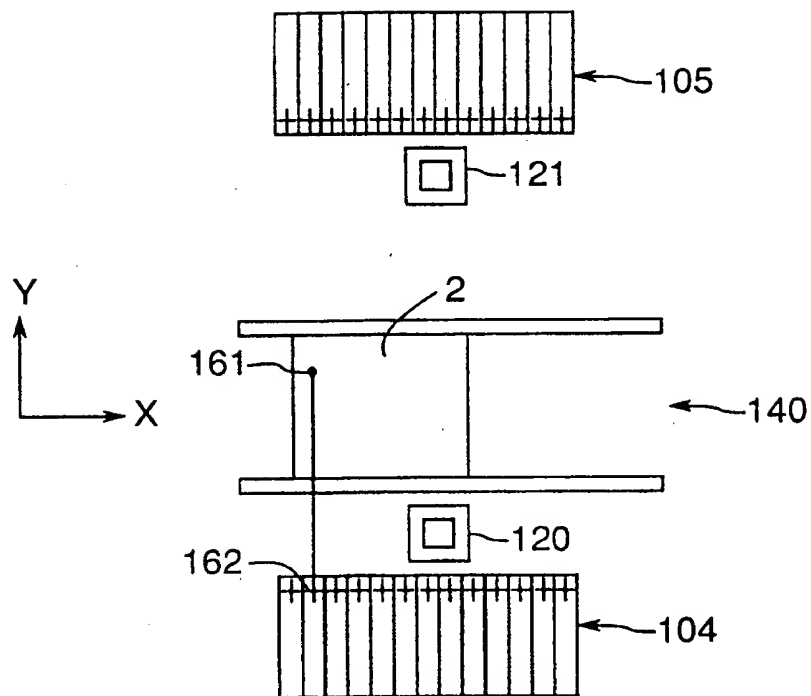


図8

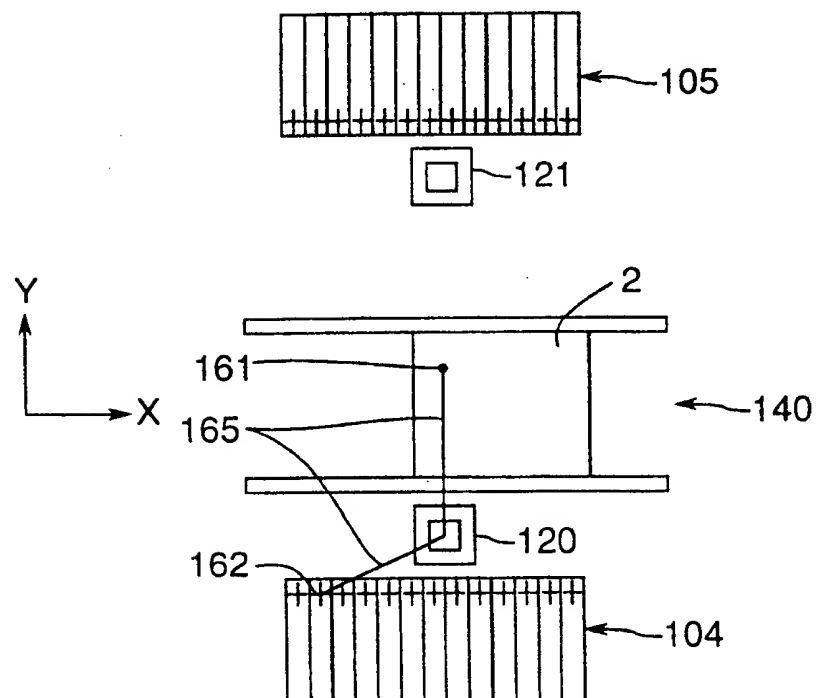


図9

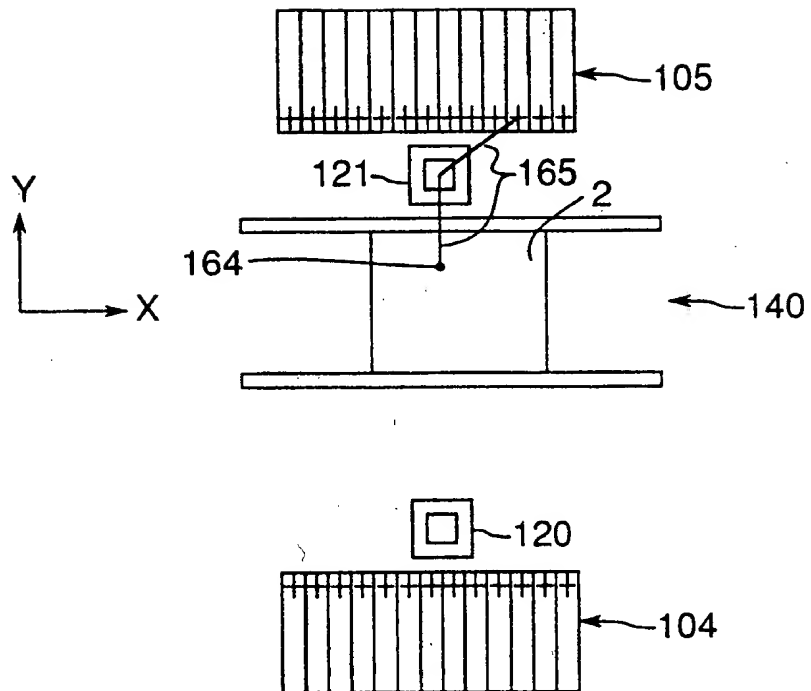


図10

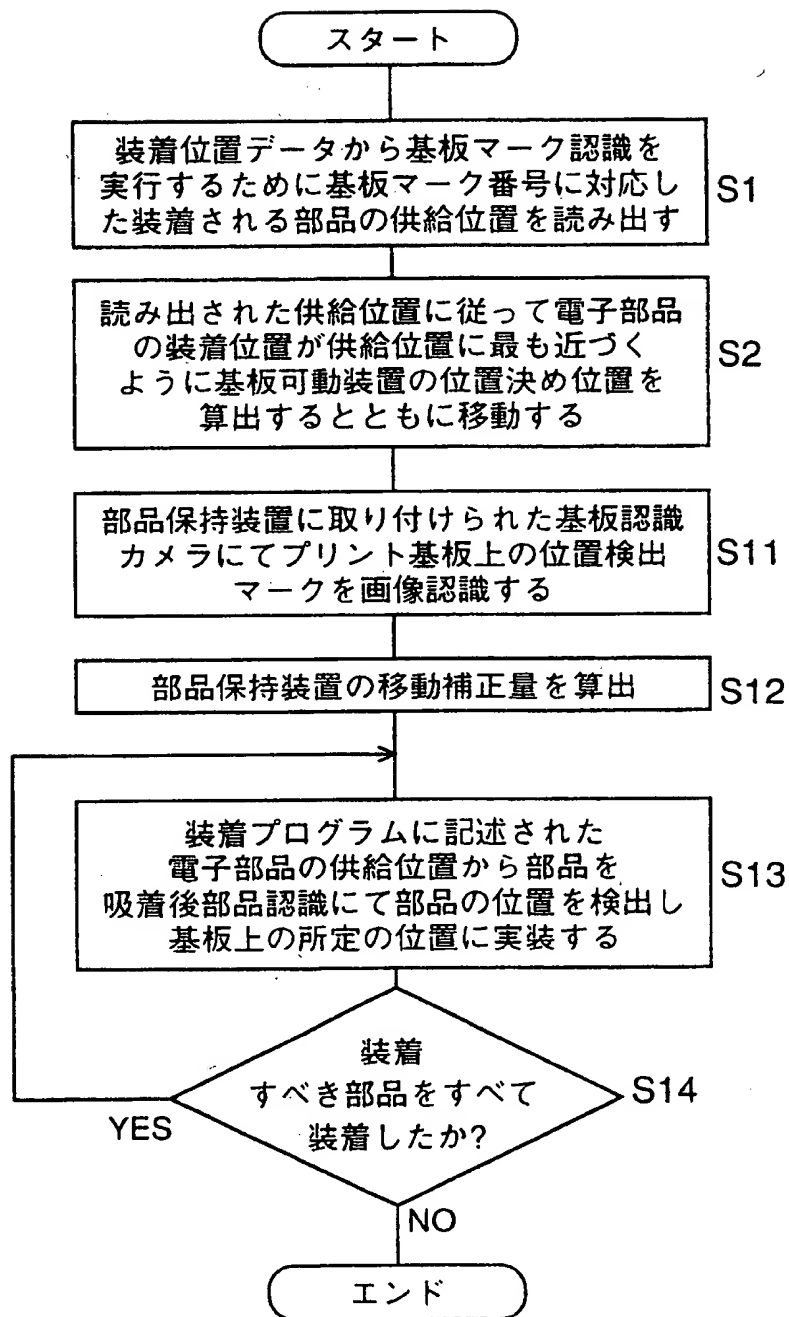
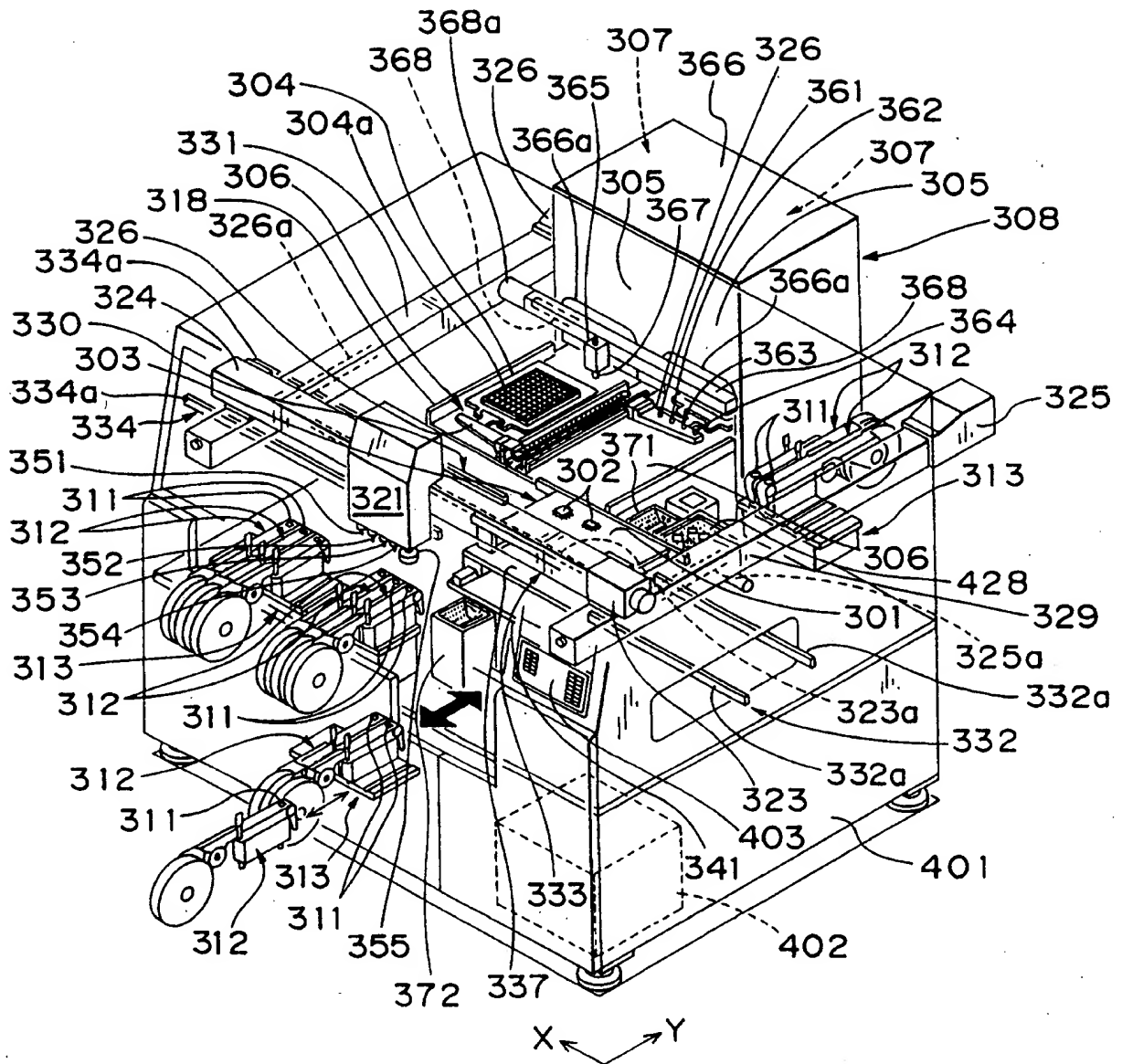
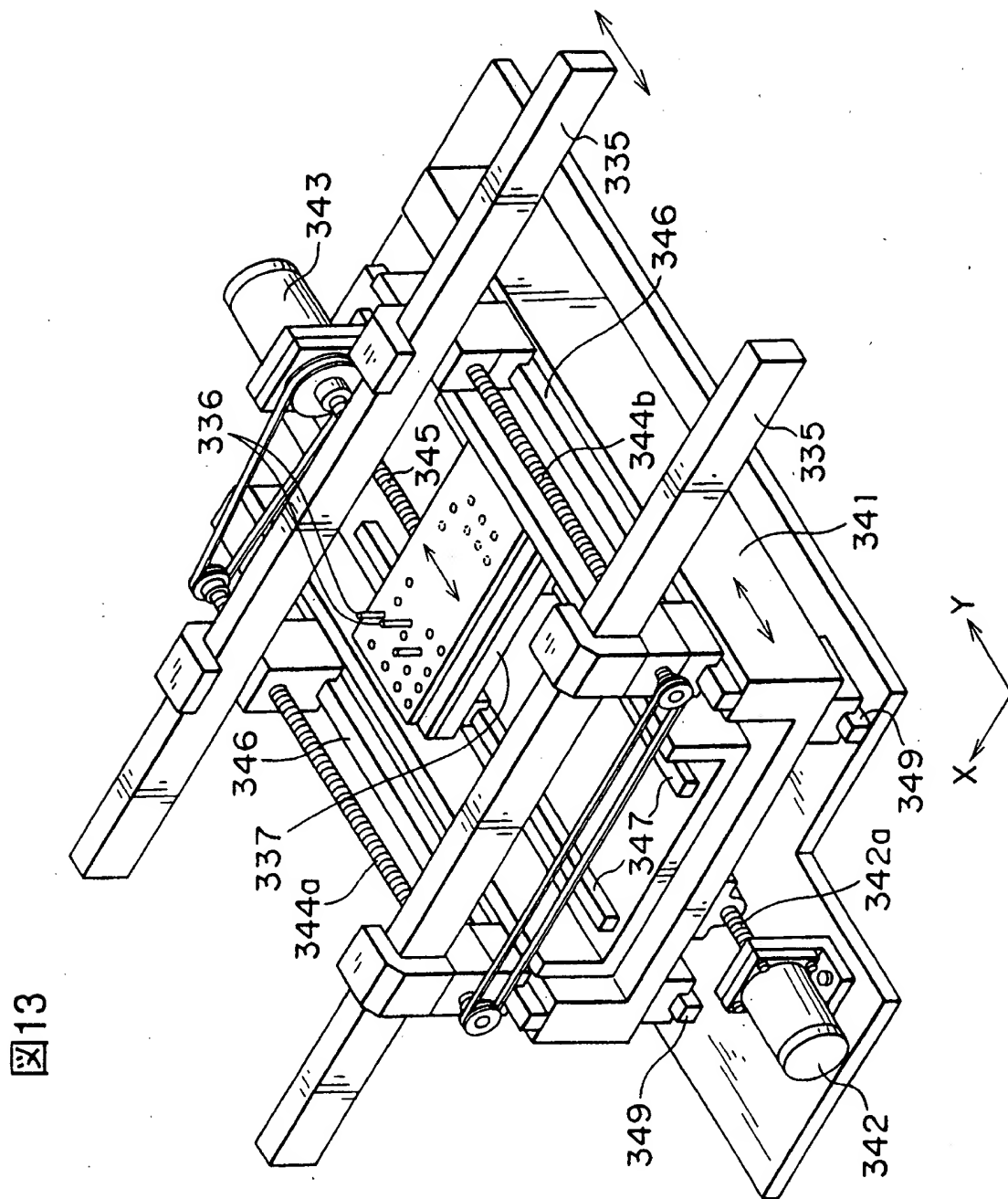


図11





13

図14

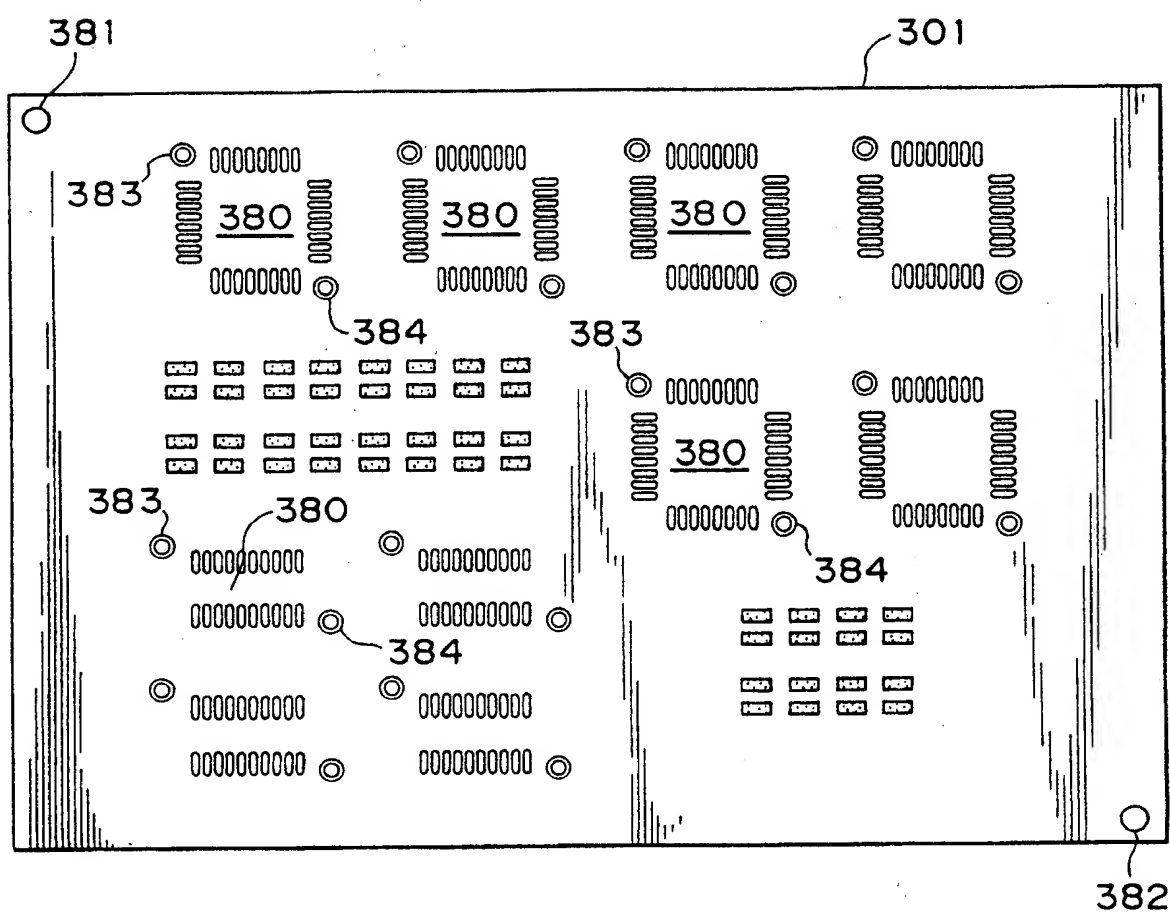


図15

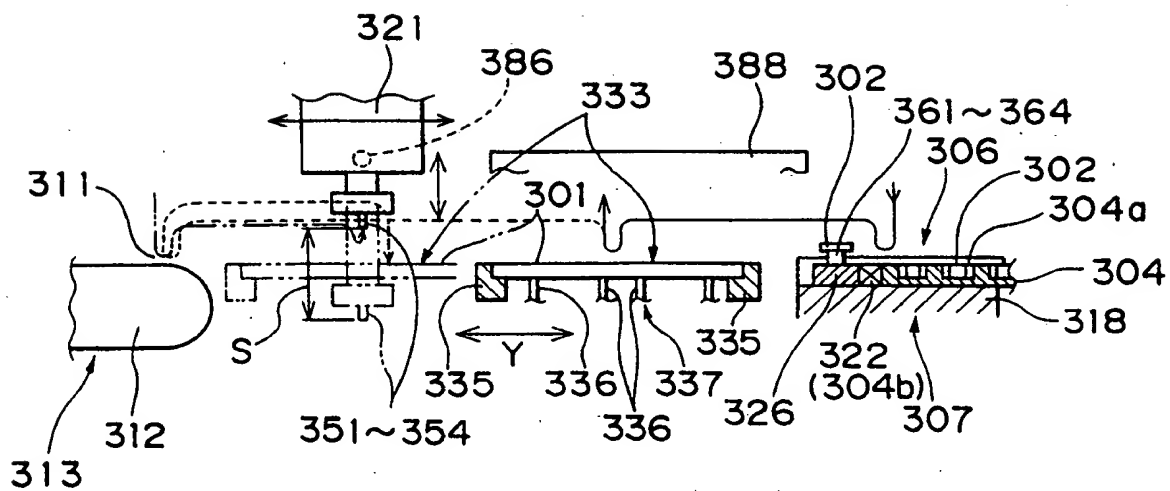


图 16

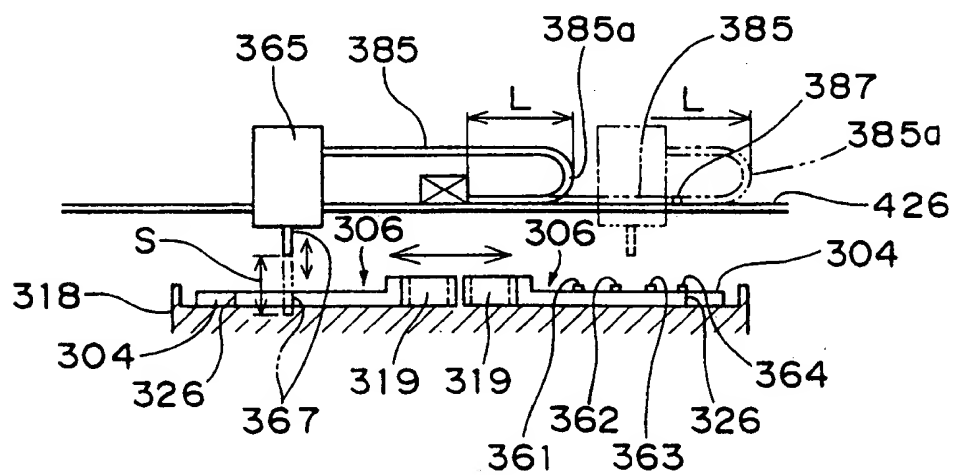


図17

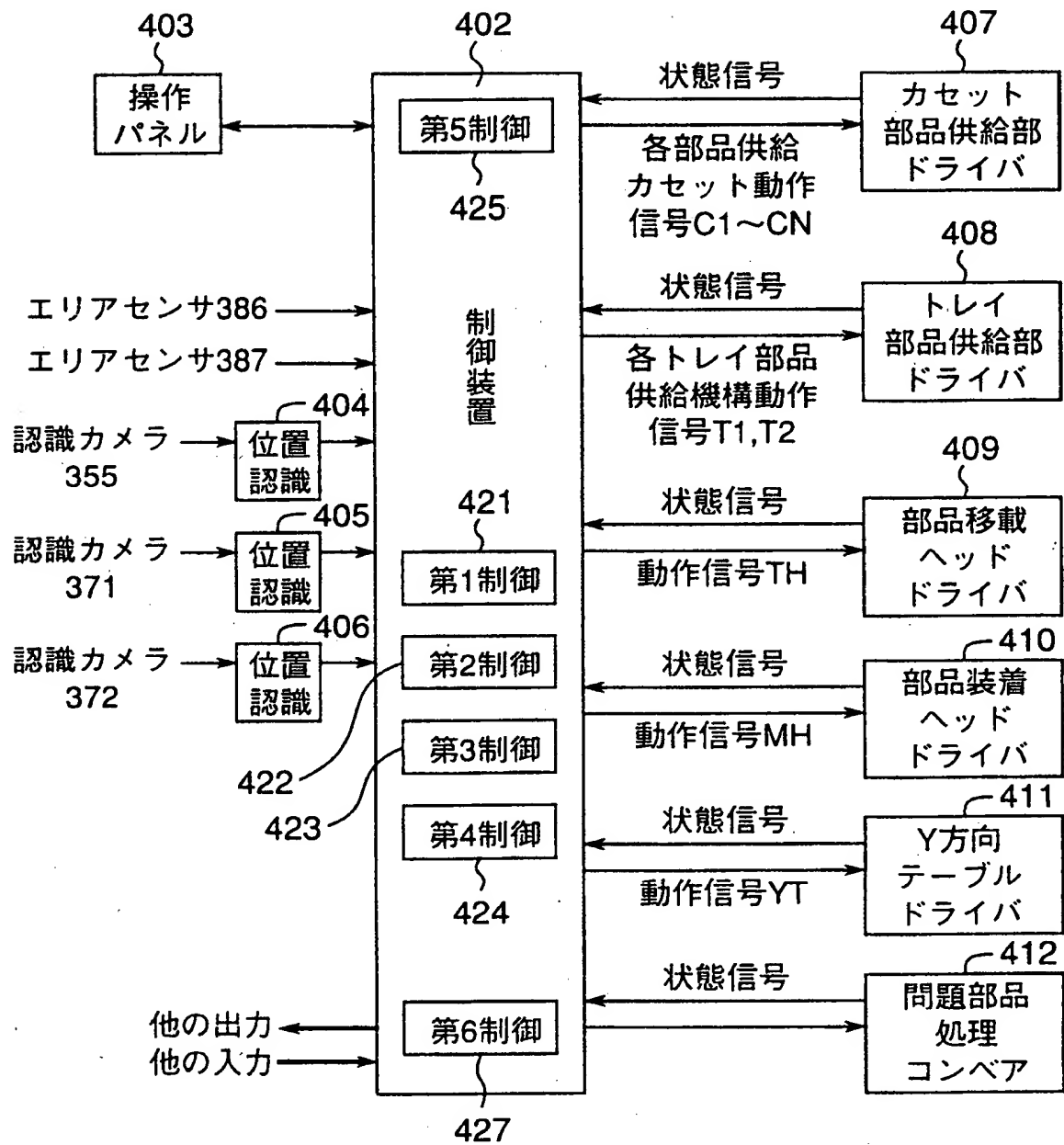
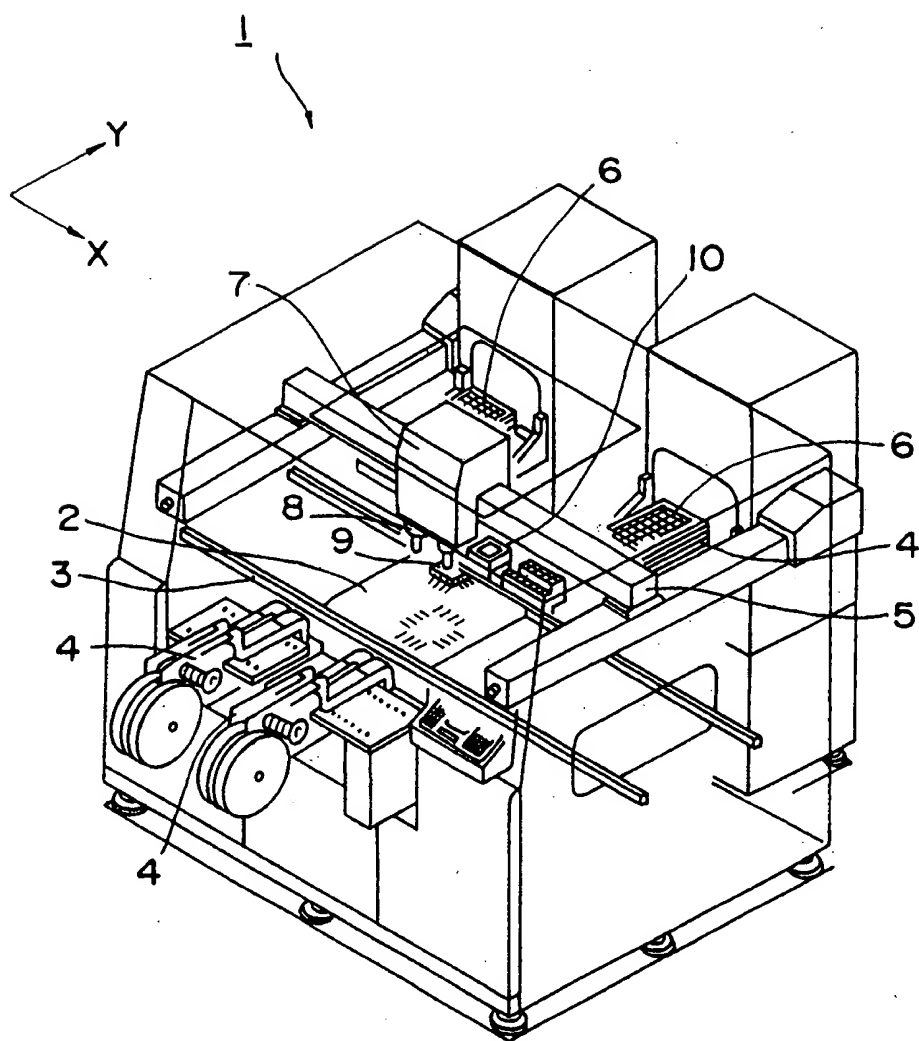


図18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H05K13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H05K13/00-13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1998	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 9-199891, A (Sony Corp.), 31 July, 1997 (31. 07. 97) (Family: none)	1-14
A	JP, 8-148897, A (Juki Corp.), 7 June, 1996 (07. 06. 96) (Family: none)	1-14
A	JP, 7-288395, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 October, 1995 (31. 10. 95) (Family: none)	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 November, 1998 (19. 11. 98)

Date of mailing of the international search report
1 December, 1998 (01. 12. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H05K 13/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H05K 13/00 - 13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1998年

日本国登録実用新案公報 1994-1998年

日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P、9-199891、A (ソニー株式会社)、 31. 7月. 1997 (31. 07. 97)、 (ファミリーなし)	1-14
A	J P、8-148897、A (ジュッキ株式会社)、 7. 6月. 1996 (07. 06. 96)、 (ファミリーなし)	1-14
A	J P、7-288395、A (松下電器産業株式会社)、 31. 10月. 1995 (31. 10. 95)、 (ファミリーなし)	1-14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 11. 98

国際調査報告の発送日

01.12.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川端 修

印

4 E 8718

電話番号 03-3581-1101 内線 3425